DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD No. 24:

ALGEMEEN GEDEELTE 24:

Nederland's aandeel in de aanvoer, verwerking en distributie van Arabische olie voor West-Europa, door ir A. Groothoff.

WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW 6:

Straalafwijking in leikanalen van Stoomturbines, door prof. ir D. Dresden.

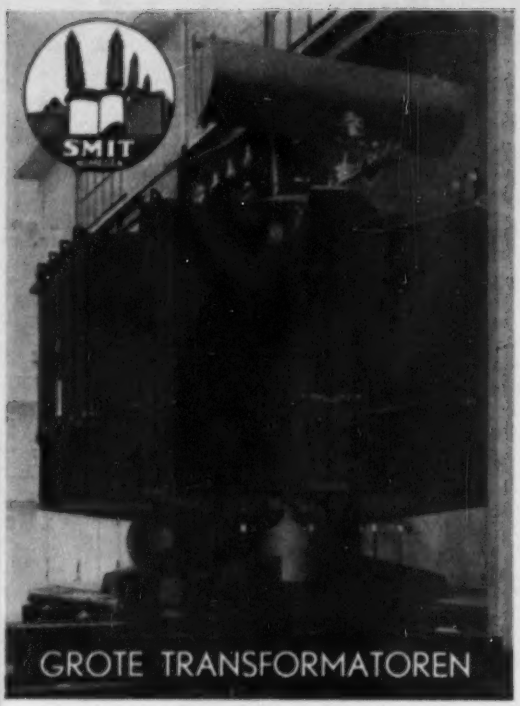
Over de keuze van kop en voethoogte van evolvente tanden, door ir A. J. Donkersloot.

MATERIALENKENNIS 6:

De theoretische vermoeiingskromme, door prof. dr ir F. K. Th. van Iterson.

TURBO-ROTOR 40.000 kVA.

Ingenieur. Jaargang 62 No. 24 || A. 305-314; W.43-48; Mk. 55-60 || 's-Gravenhage, 16 Juni 1950



GROTE TRANSFORMATOREN

BAKKER & CO.
RIDDERKERK

*

MACHINEFABRIEK vervaardigt:

SCHEEPSBOUWMACHINES

ELECTROSTAALGIETERIJ vervaardigt:

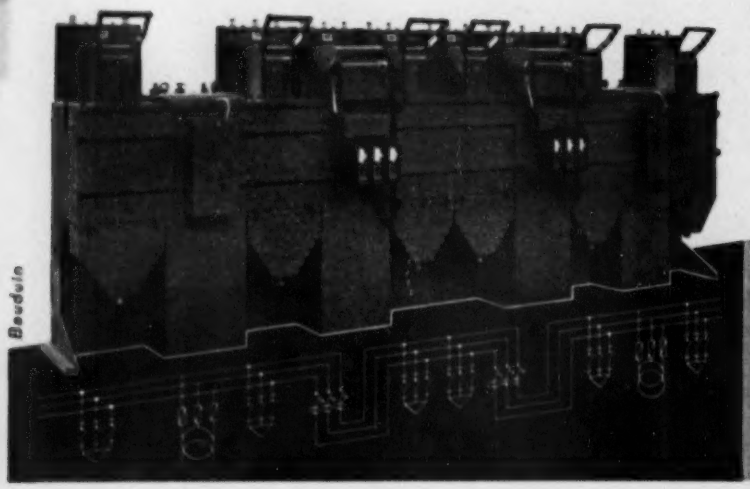
GIETSTALEN VORMSTUKKEN

op keur van alle classificatie bureaux

*

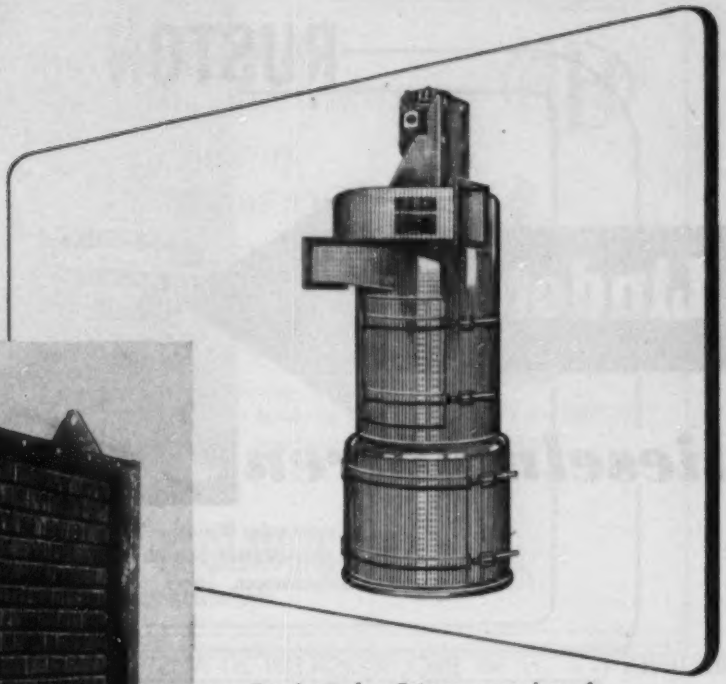
Volledige scheiding van *schakel*- en *isoleerolie*

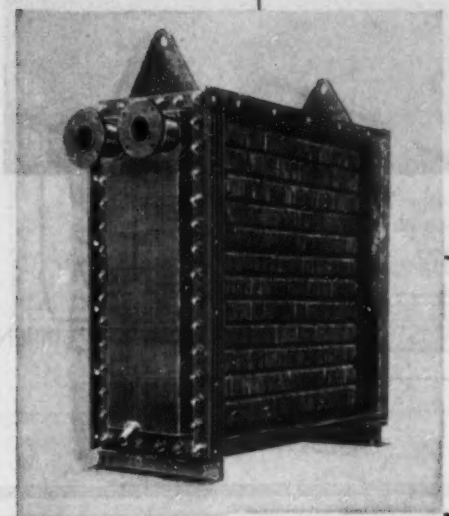
Dit principe is doorgevoerd bij de olie-arme COQ ventiel-schakelaars. De isoleerolie wordt niet verontreinigd door het afschakelproces, zodat de kwaliteit van de isoleerolie niet achteruitgaat, hetgeen een belangrijke verhoging van de veiligheid betekent en een vermindering van onderhoudskosten. Afgebeeld is een COQ installatie 0-½-10 voor 10 kV bedrijfsspanning. 250 MVA afschakelvermogen. Veldbreedte slechts 450 mm!



N.V. COQ
UTRECHT

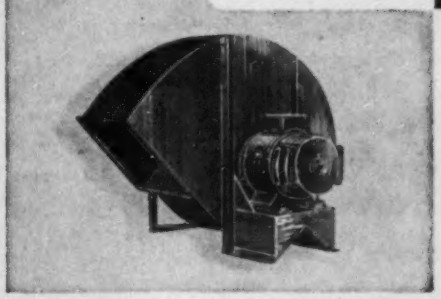
Baudule.





„Econdust" de efficiente roterende stofafscheider.
Luchtverhitters en luchtkoelers.
B & D-Ventilatoren voor hoge en lage druk.

amaf voor luchttechnische apparaten



De AMAF specialiseert zich verder op alle warmtetechnische apparaten als ketels, tegenstroom apparaten, doorstroomboilers, alsmede op de fabricage van apparaten voor de chemische bedrijven, van roestvrij staal, koper, aluminium, enz..

-AMAF AMERSFOORTSCHE MACHINE- EN APPARATENFABRIEK
AMERSFOORT - HOLLAND

RUSTON

Lindeteves voor

dieselmotoren voor alle doeleinden te land en te water

Kustvaarder Wota met Ruston-hoofd-motor 4VEBM, 200 pk en 3 Ruston-hulpmotoren, 20 pk

LINDETEVES N.V. - J. W. BROUWERSPLEIN 20 AMSTERDAM-Z - TEL. 25803 - 8 LIJNEN

SCHENCK-WATERREM

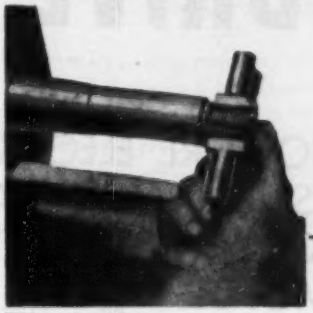
Reeds op het eerste gezicht ziet men, dat de nieuwe rotatie-capaciteitsrem, systeem Schenck, van een buitengewoon eenvoudige constructie is. Dit werd bereikt door een omwenteling in het bestaande principe. In tegenstelling tot de vroegere uitvoering draait thans het huis van de rem, terwijl het inwendige schoepenwiel stilstaat. Naast besparing van ruimte en een overzichtelijke vorm werden de volgende voordelen bereikt:

* OPVALLEND GROOT MEETBEREIK
* EENVOUDIGE BEDIENING
* GEEN GECOMPLICEERDE ARMATUREN

INLICHTINGEN VERSTREKT:
TECHN. BUREAU M. SEHER & CO, ROTTERDAM-C. — GROENENDAAL 23

CARL SCHENCK, SPECIAALFABRIEK VOOR BALANCEER- EN MATERIAALBEPROEVINGSMACHINES, DARMSTADT

Op de EENVOUDIGSTE BANK
Kunt U NAUWKEURIG DRAADSNIJDEN



MET DE

HERBERT

COVENTRY

DRAADSNIJKOP.

Op aanvraag GRATIS
„The book of the COVENTRY DIEHEAD"
Alle gegevens over draadsnijden.

Elke draadvorm
Elk materiaal, tot
Elke gewenste tolerantie!

LANDRÉ & GLINDERMAN

Sedert Amsterdam 1863

„DYNATORK DRIVE"

CLARK's REVOLUTIONAIRE ELECTRO-MAGNETISCHE KOPPELING VOOR VORKTRUCKS MET BENZINEMOTOR

- Geen frictie platen meer
- Electrisch remmen en voor/achteruit-schakelen
- Snelheids regeling met gaspedaal
- Snel, en toch zeer soepel optrekken respectievelijk stoppen

DE koppeling voor havenbedrijven en andere industrieën waar veelvuldig moet worden geschakeld van voor-op achteruit

Deze DYNATORK wordt gedemonstreerd op ROTTERDAM-AHOY

KOOPMAN & Co.

AMSTERDAM STADHOUDERSKADE 6 TELEFOON 82821

NEW YORK
165 Broadway
Tel. BEekman 3-8188

DJAKARTA
Postbox 169
Tel. Kota 1363 en 668

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

HET K. I. v. I. EN DE V. v. D. I. STELLEN ZICH NIET VERANTWOORDELIJK VOOR DE DENKBEELDEN IN DE ONDERSCHEIDEN BIJDRAGEN ONTWIKKELD

COMMISSIE VAN TOEZICHT: Jhr ir O. C. A. VAN LIDTH DE JEUDE / Prof. ir F. WESTENDORP / ir H. J. F. ECKENHUIJSEN SMIT, Secr.
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER. PLAATSVERVANGEND HOOFDREDACTEUR: Ir J. VON KÖNIGSLÖW
REDACTIE-ADRES (Terens voor adresmijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 117692

Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 30,- p.j. / Buitenl. f 33,25 Losse nrs. f 1,- Adv. f 0,40 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Spec. Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 24.

Nederland's aandeel in de aanvoer, verwerking en distributie van Arabische olie voor West-Europa

door ir A. GROOTHOFF
Bedrijfseconomisch adviseur

In *De Ingenieur* van 21 April ll. schreven wij onder het Algemeen Gedeelte 16 over „Kansen voor Nederlandse technici en industrie" bij de personeelvoorziening, goederenleveringen en dienstprestaties ten behoeve van Amerikaanse oliemaatschappijen in het Midden Oosten, in het bijzonder de Arabian American Oil Company in Saoedie-Arabië.

Wij wezen als een uitgangspunt in deze richting op de nieuwe Caltex-olieraffinaderij in Pernis, die onlangs begonnen is met de raffinage van Arabische olie, bestemd voor ons land en andere West-Europese landen.

Bij de officiële, symbolische, opening van deze raffinaderij op 12 Mei door de Minister van Economische Zaken, prof. dr J. R. H. VAN DEN BRINK, heeft de Caltex Petroleum Maatschappij Nederland N.V. allerlei gegevens bekend gemaakt, die nadere vermelding verdienen in verband met het in bovenstaande titel genoemde onderwerp als vervolg op ons in de aanhef dezes aangehaald artikel.

Voorlopig zullen 20.000 vaten ruwe Arabische olie per dag of ongeveer 1.000.000 t per jaar te Pernis worden verwerkt. Reeds nu wordt over uitbreidingsplannen gesproken, waarvoor het 90 ha grote terrein voldoende gelegenheid biedt. De afgewerkte olieproducten worden gedistribueerd over Nederland, België, Zwitserland en een deel van West-Duitsland. Uit een en ander volgt, dat Nederland een belangrijk aandeel in de verwerking en distributie van Arabische olie en daaruit geproduceerde eindproducten verkrijgt.

Dit betekent niet alleen een nieuwe directe werkgelegenheid voor 550 man te Pernis, inclusief het nodige staffpersoneel, maar ook, op indirecte wijze, voor bestaande bedrijven, die bij de fabriek voor allerlei onderhouds- en herstelwerken alsmede voor de verkoop en het olietransport te water, per spoor en over de weg betrokken worden.

Wat de aanvoer van de ruwe olie uit Arabië (Perzische Golf) betreft, zal die geschieden door zeetankschepen van minstens 14.000 t met een gemiddelde frequentie van één tankschip per 5 dagen. Daartoe varen 5 tankers heen en weer onder Nederlandse vlag en met Nederlandse scheepsofficieren en bemanning. Voor onze scheepvaart betekent zulks een vlootuitbreiding van ± 70.000 ton en een vermeerdering van de scheepvaartbeweging door de Nieuwe Waterweg met een tonnage van ± 1.000.000 ton binnenkomende schepen met alle daaraan verbonden voordelen.

Voorts moge nog worden gewezen op het extra vlagvertoon dezer schepen in de Perzische Golf en het Suezkanaal, waar onze vlag thans 1 à 2-maal per week meer dan te voren verschijnt.

Dit meerdere vlagvertoon zal daar ter plaatse slechts tijdelijk zijn, omdat de olie-afscheep zich op den duur zal verplaatsen naar één der havens aan de Oostelijke Middellandse zeekust, zodra de Trans-Arabische pijpleiding, die thans in aanleg is, gereed en in bedrijf genomen zal zijn.

Uit het bovenstaande valt af te leiden, welke belangrijke gevolgen een nieuwe investering van 15 miljoen dollars van Amerikaanse zijde hier te lande kan hebben op onze industriële bedrijvigheid en scheepvaart in ruimere kring.

Moge zulk een Amerikaans-Nederlandse samenwerking zich in de toekomst verder ontwikkelen, niet alleen ten opzichte van mogelijkheden in verband met het Midden-Oosten, maar vooral ook met het oog op de economische wederopbouw en toekomstige ontwikkeling van de eilanden van Indonesië, waarmee wij Nederlanders van oudsher zo verbonden zijn in velerlei opzichten. De tijden worden rijp voor een technisch-economische samenwerking Amerika—Nederland—Indonesië op verschillend gebied.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

Afscheidscollege prof. ir E. L. Selleger

Prof. ir E. L. Selleger, die aan het einde van het studiejaar 1949—1950 zijn taak als bijzonder hoogleraar in de papierfabricage aan de Technische Hogeschool zal beëindigen, zal op Woensdag 21 Juni 1950 des voormiddags te 11.15 uur in de collegezaal van het laboratorium voor technische botanie, Julianalaan 67 te Delft, zijn afscheidscollege geven.

Terstond na afloop van evenbedoeld college zal in hetzelfde laboratorium gelegenheid bestaan persoonlijk van professor Selleger afscheid te nemen.

XIIIe Internationale Congres van Voorlichtingsbureaux voor Staalgebruik

Van 27 Juni tot 1 Juli 1950 zal in het Kurhaus te Scheveningen het XIIIe Internationale Congres van Voorlichtingsbureaux voor Staalgebruik worden gehouden. Aan dit Congres zal worden deelgenomen door een aantal vertegenwoordigers uit België, Frankrijk, Groot-Brittanië, Italië en Zwitserland.

De voordrachten zullen in hoofdzaak verband houden met het gebruik van staal in gebouwen. Bij de voordrachten, die zullen worden gehouden op 27 Juni van 2—5 uur en op 28 Juni van 9—12 en van 2—5 uur, zijn belangstellenden, voor zover de plaatsruimte dit toelaat en na opgave bij het Voorlichtingsbureau voor Staalgebruik, Nassaulaan 13, 's-Gravenhage, welkom.

Uit het buitenland

Een beproevingsfabriek voor de staalindustrie zal op een terrein van 1 ha te Sheffield gebouwd worden voor de Br. Iron and Steel Research Association. De bouwkosten der eerste gebouwen bedragen £ 250.000. Later zullen deze uitgebreid worden, zodat zij, deels met verdiepingen, de helft van het beschikbare oppervlak zullen beslaan. Hier zal speurwerk terzake van corrosie, staalgieten en andere onderwerpen geschieden en zullen verschillende werkwijzen in het klein beproefd worden voordat zij op grote schaal in de industrie worden toegepast.

Bewegingsanalyse met behulp van fotografische chronocyclogrammen is een techniek, welke aanvankelijk vooral door Gilbreth, tot zijn dood in 1924, werd ontwikkeld. In beginsel bestaat de werkwijze uit stereoscopisch fotograferen van aan- en uitgaande lampjes, bevestigd aan voorwerp of hand, waarvan men de beweging, haar weg, versnellingen en vertragingen wil onderzoeken, en wel gedurende één werkcyclus, waarna men, zo nodig, de achtergrond nogmaals opneemt, voor zover deze zich duidelijk moet aftekenen.

Gilbreth's pogingen werden na zijn dood weinig voortgezet, daar zijn inrichting verloren was gegaan, ofschoon later foto's ervan gevonden werden. Thans is een nieuw draagbaar apparaat ontwikkeld, waarbij de moeilijkheid van onvoldoende intensiteit der lampjes overwonnen is en waarbij de opnametechniek zo genormaliseerd is, dat het verkrijgen van een bruikbaar chronocyclogram minder van het toeval afhankelijk is. De grote waarde voor het toetsen van voorgestelde verbeteringen in werkbewegingen, het constateren van aarzeling e.d., de waarde voor het ontwerpen van nieuwe productiemethoden, dus voor de werkplaatstechniek in het algemeen, behoeft nauwelijks betoog. De betrokken werkers zal de verkregen veranschouwelijking ook doen beseffen, hoe zij hun arbeid lichter en productiever kunnen maken.

The Engineer, 31 Maart 1950.

Het technisch hoger onderwijs in Engeland dat, zoals trouwens ook in de V.S., niet zo geïcentraliseerd is als in Nederland en Zwitserland, wordt enerzijds gegeven in de vorm van fundamenteel natuurwetenschappelijk onderwijs aan de Universiteiten, dat aldaar minder in aanraking met de industriële practijk is, anderzijds aan „technical colleges", die niet alle en meestal slechts een of enkele technische faculteiten omvatten. Het aantal afgestudeerden, dat van de universiteit in Industrie en Onderzoek tewerk komt, wordt gewoonlijk toereikend geacht, doch allerminst het aantal dat men uit de „technical colleges" krijgt toegevoerd. Sinds enkele jaren zijn er stromingen, welke in de bestaande toestand verandering willen brengen. Het denkbeeld van Lord Chorley, de Universiteiten een groter aantal afgestudeerden met technisch hogere opleiding te doen afleveren, heeft weinig kans. Lord Cherwell wenst speciale nieuwe „technological universities", daarbij denkend aan de E.T.H. Zürich. Een derde voorstel wil een zestal „technical colleges" op een hoger niveau brengen en ze maken tot „technological colleges". Het behoeft nauwelijks in herinnering gebracht, dat „technological" aanduidt: wetenschappelijke beoefening van technische onderwerpen in het algemeen, en dat het dus een andere betekenis heeft dan die, welke door ons woord technologie wordt uitgedrukt, doch tevens een onderscheid aanduidt tegenover „technical". De National Advisory Council zocht verbetering door middel van plannen voor een op te richten Royal Institute (of Society) of Technology, waarvan het lidmaatschap uitsluitend afhankelijk werd gedacht van bepaalde examens. De drie grote ingenieurs Institutions zijn hierover eerst laat geraadpleegd en eerst na hun uitdrukkelijk verzoek om inzage van de ontwerpen. Zij schijnen het als een der overkoepelende overbodigheden van deze tijd te beschouwen; zij hopen echter dat — indien het tot stand komt — zijn functie tot het organiseren van examens, het stellen van normen voor cursussen enz. wordt beperkt, op welk gebied de bestaande Institutions overigens reeds richting gaven.

De stijging van de uitvoer van bouwmaterialen uit Engeland blijkt uit de volgende cijfers. In 1938 bedroeg deze uitvoer ruim £ 4½ millioen, in 1946 £ 13 millioen en in 1949 reeds bijna £ 29 millioen. Hierin komen weliswaar de hogere prijzen tot uitdrukking; deze zijn echter gepaard gegaan met een sterk vergrote hoeveelheid van de uitvoer. Deze betreft: cement, glas, onderdelen voor sanitaire aanleg, asbest-cement platen en pannen, glazuurtegels, stalen deuren en ramen, electrische meters, sloten, electrische fornuizen, dakvilt enz.

Een interessante nieuwe wijze van inleiding en discussie werd onlang toegepast op een congres, georganiseerd door een commissie van de British Iron and Steel Federation, gewijd aan de opleiding voor de Staalindustrie, waar 50 ondernemingen vertegenwoordigd waren. De wijze, waarop de te bespreken onderwerpen aan de orde werden gesteld, was ongebruikelijk, doch uiterst boeiend: Het onderzoek van het eerste onderwerp: „de opleiding van de jonge ingenieur in het bedrijf", werd a.h.w. opgevoerd in de vorm van een symposium in de meer oorspronkelijke betekenis, en wel met onderbrekingen, uitroepen, vragen en antwoorden, welke door een kleine groep, die daaraan medewerkte, vooraf waren gearrangeerd en ingestudeerd. Hierdoor kreeg het onderwerp meer reliëf en bleef het boeien. De behandeling van het tweede onderwerp: „de opleiding van de voorman of werkmeester" werd opgevoerd in de vorm van een gedramatiseerde commissievergadering; die van het derde: „de opleiding van administratieve krachten" in de vorm van een tweespraak. De weergave in druk is door deze zorgvuldige voorbereiding dan ook aangenaam te lezen. Het rapport is voor 2 s. 6 d. verkrijgbaar bij bovengenoemde Federatie, Steel House, Tothill Str., London, S.W. 1.

Ontoereikende creditoewijzing aan de Electricité de France doet vrezen voor moeilijkheden na 1952. De marginale productiekosten zijn nog steeds hoger dan de gemiddelde stroomprijs. Men verwacht echter, dat met ingang van 1954 rente betaald zou kunnen worden voor hetgeen geleend zou moeten worden voor nieuwe installaties.

Een Zwitserse Bankgroep heeft voor een nieuwe thermische centrale te Nantes een crediet van Zw. frs 12 millioen verleend. Door deze nieuwe centrale zal Zwitserland verzekerd zijn van een deel van de stroom, waarop dit land krachtens handelsovereenkomst recht heeft.

Een Frans-Duits industrieel conflict is gerezen naar aanleiding van 20 hijskranen voor Le Havre, waar buitenlandse mededinging was toegelaten en de keuze van de havenautoriteiten op een goedkoper, zij het minder modern, Duits model was gevallen.

Het Ministerie van Openbare Werken en de Franse industrie protesteerden hiertegen en deze laatste verlaagde haar aanbieding met ruim $^1/_5$ tot 400 millioen frs. Het Ministerie van Buitenlandse Zaken staat echter op het standpunt, dat Duitsland de geplaatste bestelling, welke met verlies uitgevoerd zal worden, niet mag verliezen daar de Franse markt geopend moet worden voor de Duitse industrie en omdat de Duitsers een bestelling van gelijke omvang bij de Franse textielindustrie hebben geplaatst, welke met winst kan worden uitgevoerd.

De electrificatie Parijs-Lyon zal, naar men hoopt, in 1953 gereed zijn. Thans is reeds een stuk van 150 km in gebruik genomen; aan het eind van dit jaar is Parijs-Dijon gereed. De „2D2" locomotieven komen in hoofdzaak overeen met die op de lijn Parijs-Bordeaux doch kunnen met een trein van 850 ton een snelheid van 130 km/h bereiken. Voor andere dan exprestreinen zullen „B_0—B_0" locomotieven met 115 km/h maximum-snelheid gebruikt worden. De benodigde 1,5 kV gelijkstroom wordt geleverd door 52 onderstations, die hun stroom langs een 3-phasen 60 kV kabel ontvangen van 3 centrales: te Parijs, Dijon en Lyon. Het jaarlijks verbruik zal 400 millioen kWh zijn.

De winstdeling door arbeiders (ten getale van 11.458 man) der Vauxhall Motors Ltd. bedroeg £ 91.991 of gemiddeld ruim £ 8 per persoon, hetgeen 40 % meer is dan het vorig jaar. Sinds 1935 werd op deze wijze 1 millioen pond uitgekeerd.

The Engineer, 31 Maart 1950.

Het getijden-onderzoek heeft sedert de oorlog nieuwe methoden en hulpmiddelen ter beschikking gekregen o.a. met gebruikmaking van de stromingsmeters van Dr A. T. Doodson, directeur van het observatorium en het getijden-instituut van Liverpool. Deze meters worden op verschillende hoogte aangebracht op een steiger op de zeebodem. Korte fluctuaties (welke even goed als langere kunnen worden geregistreerd) worden toegeschreven aan turbulentie door wrijving met de zeebodem. Voor hogere niveaux worden de meters, aan een stang bevestigd, uit een vaartuig uitgezet.

Uitvoerig onderzoek van getijdeverschijnselen in de Noordzee wordt thans gevolgd door een gelijksoortig onderzoek in de Ierse zee. Het een en ander geschiedt in samenwerking met de afdeling Oceanografie van de Universiteit te Liverpool.

Corrosie-vraagstukken zijn aanleiding tot uitwisseling van ervaringen tussen Belgische en Engelse deskundigen op dit gebied. Daartoe bezocht een zestal leden der betreffende commissie van de Association Belge pour l'Etude, l'Essai et l'Emploi des Matériaux (A.B.E.M.) een aantal laboratoria en andere plaatsen in Engeland, waar men zich met het vraagstuk van corrosie-wering bezig houdt. Dit officiële bezoek had plaats onder de auspiciën van de British Iron and Steel Research Association. Van de 63 leden der bedoelde Belgische commissie zijn 15 universitaire specialisten, 18 producenten van verf- en andere beschermingsmiddelen en 30 metaalproducenten.

Engineering, 14 April 1950.

Het grootste tankschip, dat tot nu in Engeland gebouwd werd, tevens het grootste van de Shell-vloot, (dat echter nog door 3 zusterschepen gevolgd zal worden), werd 4 April door H.K.H. Prinses Margaret te water gelaten. Het is de „Velutina", 28000 t, lengte 183 m, breedte 24 m. Eén ste turbines, gevoed door 3 Babcock and Wilcox ketels, levert 13000 pk voor een snelheid van 16 kn. Men gaat tot zeer grote tankschepen over om 3 redenen: lagere bouwkosten per ton, lagere bedrijfskosten daar met een kleiner aantal schepen wordt volstaan, de vestiging van raffinaderijen in Europa. Het schip zal in Juli uitvaren en 200.000 t ruwe petroleum 's jaars van de Perzische Golf aanvoeren.

Er is in Engeland een ***Koninklijke Commissie ter bestudering van vraagstukken van de bevolking***. Een subcommissie onder leiding van Sir Hubert Henderson heeft begin April een rapport gepubliceerd, waarin wordt opgemerkt, dat een stationnaire bevolking gemakkelijker haar levensstandaard kan verhogen dan een snel toenemende. Men moet aannemen, dat voor de omstandigheden eener bepaalde periode voor ieder land een optimale bevolkingsdichtheid bestaat, zij het ook dat toekomstige omstandigheden niet steeds voorzienbaar zijn. Opmerkelijk is, dat in Engeland deze vraagstukken bewust van overheidswege onder de ogen worden gezien.

Een hoogspanningskabel onder zee zal van het Zweedse vasteland gelegd worden naar het 96 km uit de kust in de Oostzee gelegen eiland Gothland, dat geen waterkracht bezit. De transmissie zal eerst voor 10, daarna voor 20 en tenslotte voor 40 duizend kW gereedkomen. Daar in het jaar 1955 de behoefte van Gothland reeds ongeveer 16000 kW en 75 millioen kWh zal hebben bereikt, zullen de eerste en tweede stap waarschijnlijk gecombineerd worden.

De kosten worden geschat op 9 ½ millioen Zweedse kronen.

Electrificatie in Italië heeft niet slechts plaats bij de Staatsspoorwegen aldaar (eind 1950 hoopt men 1500 km gereed te hebben) doch ook bij particuliere spoorwegmaatschappijen. Een van deze exploiteert een net van 256 km in het industrieel gebied rondom Milaan, waarvan het reeds geëlectrificeerde gedeelte (bijna 80 km) eind 1952 verdubbeld zal zijn.

De ondergrondse spoorweg van Zürich ter lengte van 108 km, welke voor 1 milliard Zw. frs gebouwd zal worden, is bestemd om de verkeersstuwing in die stad (waar bij een bevolking van 383000 zielen 32000 tramwagens zijn!) op te heffen. Het eerste stuk zal het station Enge met de vlieghaven Kloten verbinden en zal slechts 15 millioen Zw. frs kosten. Men hoopt gemiddeld per dag 15 tot 18 m baanlengte gereed te hebben. De baan bestaat uit normale rails 24 ½ m onder de grond en heeft dubbel spoor, gesplitst in afzonderlijke betontunnels, 3,90 m breed. De wagons, welke een ronde doorsnede hebben, zijn 3 m breed en bieden plaats aan 210 reizigers. Iedere trein bestaat uit 2 wagons (van welke één de motorwagen is) en is 39,30 m lang. Stad en kanton Zürich zullen voor 30 % deelnemen in de particuliere onderneming.

Het eerste compensatie-waterkrachtwerk ten behoeve van de Génissiat centrale wordt 10 km benedenstrooms van deze in de Rhône gebouwd. Reeds bij de bouw van de Génissiat centrale had men, in verband met de wisselende waterstand door het functionneren van deze centrale, de noodzakelijkheid voorzien van compenserende centrales stroomafwaarts. In de eerste van deze werden nu in September 1949 3 turbines met verticale as, ieder voor een vermogen van 20000 pk, geïnstalleerd. Het betrokken waterkrachtwerk zal de stroming van de rivier voor een deel kunnen regelen en zal aanvankelijk 176 en later 193 millioen kWh per jaar produceren.

De Distribution of Industry Bill, welk wetsvoorstel thans in het Engelse Lagerhuis is, beoogt geldelijke steun voor de kosten van verplaatsing van industrieën (welke hiervoor in aanmerking komen) uit gebieden, waar een te grote industriële concentratie is, naar streken, welke door die verplaatsing tot ontwikkeling gebracht kunnen worden.

The Engineer, 14 April 1950.

INGEZONDEN

Is de oude theorie der „vaste kosten" een fabeltje?

De uitvoerige beschouwingen van de Heer H. A. A. DE MELVERDA onder het hoofd „De illusie der vaste kosten" (*De Ingenieur*, no 14 en 15 van dit jaar) geven mij aanleiding tot de volgende opmerkingen.

De (allengs 100 jaar oude) theorie over de zelfkosten van spoorwegen heeft zich steeds tot taak gesteld om te komen tot een beeld van de bedrijfskosten per eenheid. Daartoe werd nagegaan hoeveel die kosten bedragen per ton goed, wanneer die ton wordt vervoerd over afstanden, variërend van nul tot een paar honderd kilometer. De uitkomst dier theorie laat dan zien, dat de kosten, alle getotaliseerd, verlopen volgens een sterk gekromde lijn[1]).

Die sterke kromming van de lijn der totale kosten spruit goeddeels voort uit het feit, dat men daarbij veelal een groot deel der algemene bedrijfslasten evenredig verdeelt over het aantal vervoerde tonnen. Bij die verdeling vertoont zich dus dat deel der bedrijfskosten als een op elke ton drukkende „vaste last".

Deze uitdrukking, al werd ze vaak gebruikt, leidt tot misverstand. Want ook de oude theorie erkende, dat bij uitbreiding van het vervoer, bij toeneming van het aantal vervoerde tonnen, het totaal dezer kosten (meer of minder regelmatig) in dezelfde verhouding stijgt. Juist die evenredigheid gaf ertoe aanleiding, dat de oude theorie, om te komen tot het beeld van een bepaalde periode, bedoelde kosten gelijkelijk omsloeg over het in die periode vervoerde aantal tonnen goederen.

Wat dit zeggen wil, moge uit het volgende voorbeeld blijken. Neem aan, dat een lijn in een zeker aantal jaren een vervoerstoeneming te zien geeft van 50 %, dan betekent dit, dat op die lijn per tijdseenheid 50 % meer ton/kilometers worden geproduceerd dan voorheen. Slechts in zeer bijzondere gevallen zal dit het gevolg zijn van vergroting van de gemiddelde vervoersafstand; meestal blijft op een spoorweg met gevestigde relaties de gemiddelde vervoersafstand ongeveer gelijk, zelfs ziet men deze afstand bij welvaartsstijging wel eens iets dalen. Aannemende, dat de vervoersafstand gelijk is gebleven en dat er ook in de wijze van exploitatie geen verandering is gekomen, zal dan de genoemde stijging van de vervoersomvang leiden tot een stijging van het aantal treinkilometers („tractiemijlen") van eveneens 50 %.

Er bestaat derhalve een evenredigheid tussen de tractiemijlen en de tonnen. En het voert ons dus tot dezelfde uitkomst, wanneer wij het bedrag, waarmede de in bespreking zijnde kosten drukken op één ton goed, berekenen door ze af te leiden uit de kosten per tractiemijl van de nieuwere theorie of door ze gelijkelijk om te slaan over de tonnen van de oudere.

Onder die omstandigheden lijkt mij een oude theorie minder verwerpelijk dan de inleider deed voorkomen. Ook al wordt die theorie — en m.i. ten onrechte — dikwijls een theorie der vaste kosten genoemd.

[1]) Zie o.a. mijn artikeltje in *De Ingenieur* no 42 en 48 van 1940, getiteld: „Over een ouden leidraad voor de bepaling der zelfkosten bij spoor- en tramwegen".

G. DIEPHUIS.

Naschrift

Bij lezing van de opmerkingen van ir G. DIEPHUIS, kom ik tot de verheugende conclusie, dat hij het feitelijk geheel eens is met mijn beschouwingen. Slechts constateer ik enig misverstand ten aanzien van hetgeen ik aanduidde met vaste kosten. Hiermede heb ik niet bedoeld de kosten, die onafhankelijk zijn van de afstand (waarop de heer DIEPHUIS blijkbaar doelt) maar de kosten, die onafhankelijk zouden zijn van de vervoersomvang. Mijn beschouwingen hadden ten doel aan te tonen, dat er geen kosten zijn, die onafhankelijk zijn van de vervoersomvang.

Dat de oude theorie dit reeds zou hebben ingezien, is beslist onjuist. Ik behoef hiervoor slechts te verwijzen naar het artikel van de heer DIEPHUIS zelf in *De Ingenieur* no. 48 van 1940, pag. V. 63, waarin hij in een noot duidelijk laat zien, dat LAUNHARDT aannam, dat er kosten zijn, die onafhankelijk zouden zijn van de vervoersomvang en daardoor kwam tot de door mij verworpen theorie, dat het gunstigste tarief uitsluitend afhankelijk is van de variabele kosten (alle kosten, verminderd met de vast veronderstelde kosten). En men behoeft slechts kennis te nemen van de door mij vermelde literatuur, om te erkennen, dat het bestaan van vaste kosten (onafhankelijk van de vervoersomvang) algemeen werd aangenomen.

In de artikelen van de heer DIEPHUIS wordt deze fout niet uitdrukkelijk gemaakt, al wordt daarin voorgestaan om de algemene bedrijfskosten, rente en afschrijving te verdelen volgens de vervoerwaarde, hetgeen toch ook bepaald in strijd is met de gedachte der totale kosten-variabiliteit. De omslag dezer kosten per ton, waarover de heer DIEPHUIS thans spreekt, werd in *De Ingenieur* no. 42 van 1940, pag. V. 53, berekend „uitsluitend om te komen tot de maatstaf voor de beoordeling der gemiddeld te dekken kosten".

Hoofdzaak is, dat men alle kosten variabel ziet en dus ook alle kosten integraal in de kostprijsberekening opneemt.

H. A. A. DE MELVERDA.

Taak en plaats van de Nederlandse Ingenieur

Met belangstelling nam ik kennis van de inhoud van het artikel van ir P. KEYZER in uw blad van 5 Mei l.l.; een groot deel daarvan kan echter mijn instemming niet verkrijgen.

In de tweede helft van de tweede kolom op pagina A. 232 is vermeld, dat het aantal collegae, dat na volbrachte dagtaak een deel van de werkzaamheden van de ontbrekende dienstbode voor hun rekening moet nemen, toeneemt, daar de maandelijkse verdienste een andere oplossing niet toelaat. Dit zal zeer zeker waar zijn, maar als de echtgenote verantwoordelijkheidsgevoel heeft en bij gezonde kinderen de wind eronder weet te houden, zoals het behoort, dan kunnen deze laatste, indien ze 7 jaar of ouder zijn, het tafel dekken en -afruimen verzorgen, evenals gedurende vier dagen van de week het beddenopmaken voor zichzelf en hun eventuele jongere broertjes of zusjes: evenzo is het afdrogen van het vaatwerk hun zeer wel toevertrouwd; het zou mij verwonderen, indien voor schoonhouden van het huis geen hulp voor halve dagen verkrijgbaar zou zijn. Het kan de jeugd van heden niet vroeg genoeg worden bijgebracht, dat eerst de inspanning en daarna weleens een beloning komt. Opdat van een ingenieur later kan worden gezegd, dat hij ook zonder aanmoediging van buiten iets nieuws uit eigen kunnen tot stand weet te brengen, moet de eerste steen daarvoor in de jeugd gelegd worden; het milieu van het gezin is uitermate geschikt om de jeugd reeds vroeg het begrip van het „heilig moeten" bij te brengen. Indien echter de vrouw des huizes niet in staat is, de huishouding efficient te besturen en aan de kinderen uitsluitend rechten en geen plichten worden toegekend, komt elke eventuele salarisverhoging van de ingenieur-echtgenoot in een bodemloos vat terecht; het komt er niet op aan, wat iemand verdient, maar wat hij overhoudt; hiervoor is bij

een serieus ingenieur voor 90% de huisvrouw aansprakelijk.

Nadat op voormelde wijze is uiteengezet, hoe de ingenieur na werktijd van de normale huishoudelijke werkzaamheden verschoond kan blijven, komt tijd vrij om na te gaan, op welke wijze een mogelijkheid kan worden geschapen de verdienste te vermeerderen. Indien in de huidige betrekking ondanks alle inspanning en oprechte ambitie voor het gevraagde werk erkenning daarvan overeenkomstig opgedane ervaring positief zal uitblijven, is dan niet het besteden van aandacht aan de industrialisatie van Nederland het gunstigst alternatief? Maar al te vaak immers ervaart men, dat Nederland in diverse takken van de industrie weinig meer of weinig beter produceert dan men van achterlijke landen in andere werkdelen kan verwachten. Wie zijn ogen en oren de kost geeft, ontmoet dagelijks objecten, die in Nederland rendabel en in betere uitvoering zouden kunnen worden gefabriceerd, indien men de geestelijke luiheid, om daartoe over te gaan, zou willen overwinnen. Zou thans niet in Nederland, evenals zo veel in de U.S.A. voorkomt, de ontwikkeling van een dezer objecten door een ingenieur in de avonduren kunnen geschieden en een prototype tot stand kunnen komen? Een ingenieur, die deze vraag positief beantwoordt en inderdaad na enkele jaren een model van zijn uitvinding heeft vervaardigd en beproefd, of het gekozen object in uitgewerkte vorm in tekening heeft gebracht, wordt dan voor het dilemma gesteld: „zal ik in mijn werkkring blijven, die mij niet bevredigt, of zal ik een eigen fabriekje opzetten, en het object van mijn uitvinding fabriekmatig gaan vervaardigen met alle risico's, die aan dit laatste verbonden zijn?"

Uit de uiteindelijk op deze vraag te volgen handeling kan slechts blijken, of de betreffende ingenieur, tezamen met zijn echtgenote, de moed weet op te brengen, met zeer veel risico een hoger bestaansniveau na te streven en daarmede gelijktijdig een bijdrage tot herstel van Nederland te leveren; of dat hij, om welke reden ook, maar blijft in het emplooi, dat hem steeds minder bevrediging zal schenken.

Een ingenieur, die het eerste nastreeft, toont daarmee inderdaad boven de massa te staan, welke thans (volgens het genoemd artikel) zijn bestaan bedreigt; deze ingenieur zal dan ook geen tijd verdoen aan het organiseren van de ingenieurs als tegenpartij tegen de voorwaarden, welke de werkgevers stellen; een passend antwoord op zulk een „beweging" zou dat van CHURCHILL zijn, toen er grote oppositie ontstond tegen het meenemen van een drijvende landingspier voor de Normandië-invasie: „Don't fight me, fight the difficulties".

De ingenieur, die besluit een eigen fabriekje te gaan beginnen, ondervindt echter de niet te onderschatten moeilijkheid, hoe in deze tijd een eigen bedrijf moet worden opgezet; ervaring heeft hij hiervan in het algemeen niet, daar hij steeds een afgebakende weg op zijn levenspad gevonden heeft.

Een grote tegenstelling hiertegenover vormen wel velen van de groot-industriëlen, niet-ingenieurs, die op jeugdige leeftijd uit noodzaak met het verdienen van een eigen bestaan moesten beginnen, welk begin dan gewoonlijk een stuk minder was dan de ingenieurs voor zichzelf gewend zijn; het benijdenswaardig voordeel, dat de eersten daardoor hebben verkregen, is, dat hun is bijgebracht, hoe zij zich uit moeilijke situaties kunnen omhoogwerken; de ingenieur, die pas op latere leeftijd een eigen bedrijf sticht, moet dit nog geheel leren.

Indien inderdaad op grotere schaal de ingenieurs zelfstandige bedrijven zouden stichten, welke de producten van eigen vinding op de markt zouden brengen, zullen de werkgevers, die ingenieurs in dienst hebben, meer betalen aan hen, die getoond hebben, productief werk te kunnen verrichten, daar zij die ongaarne zouden zien vertrekken voor het opzetten van een eigen fabriek.

Zeer in het kort en wellicht te simplistisch heb ik willen aantonen, dat de kwestie van het honorarium, dat een ingenieur wordt toegekend, volkomen van de persoonlijke kwaliteiten afhangt, welke in het huidige tijdsbestel op de eerste plaats staan; tevens zal het van de al of niet aanwezigheid daarvan afhangen, of de richtlijnen, die de Minister van Economische Zaken zich ten behoeve van de industrialisatie voor ogen heeft gesteld, en welke een uitdaging aan de ingenieurswereld betekenen, door deze worden begrepen; de geleide economie van de Minister kan uitsluitend beantwoording vinden in de leidende economie van de ingenieur, welke daarvoor de ondernemingsgeest moet bezitten.

Hier zijn hogere waarden in het spel dan industrialisatiepropaganda; en het voorgaande wijst een weg, de ingenieur waardig, waarop deze zichzelf op een hoger bestaansplan kan brengen. De omstandigheid, dat daarmede een positieve bijdrage tot het Nederlandse herstel kan worden geleverd, maakt deze werkwijze nog aantrekkelijker en verkieslijker dan de organisatie van „een Ingenieursbeweging".

Aan de Redactie wil ik mijn dank voor plaatsing van het bovenstaande niet onthouden. [1])

Ir C. C. DE MONCHY.

---

[1]) Door onvoorziene omstandigheden is plaatsing van dit ingezonden stuk niet eerder mogelijk geweest.

Naschrift

Men zou het oordeel over het stuk van ir DE MONCHY wellicht rustig aan het critisch inzicht van de lezer kunnen overlaten, ware het niet, dat nabij het slot een zinsnede voorkomt, welke fascinerend geacht kan worden voor vele collega's, die hun maatschappelijke duikeling nog niet hebben kunnen aanvaarden. Ik bedoel hier de zinsnede: „dat de kwestie van het honorarium, dat een ingenieur toegekend wordt, volkomen van de persoonlijke kwaliteiten afhangt, enz." Zij kunnen moeilijk de illusie opgeven, dat het voldoende is een goed en vlijtig ingenieur te zijn, om tot welstand te komen. Natuurlijk verdient ook nu nog de goede ingenieur meer dan de slechte, maar de in mijn artikel aangehaalde statistieken tonen duidelijk aan, dat zelfs afgezien van de fiscale politiek de hoogste salarissen, dus juist de inkomens van de goede ingenieurs, er het slechtste zijn afgekomen. Blijkbaar wegen de persoonlijke kwaliteiten bij het bepalen van het salaris veel minder dan vroeger en het is juist deze ontwikkeling, waartegen ik bezwaar maak.

Wanneer mijn geachte opponent aan zijn gedétailleerde huishoudelijke planning nog een kleine tijdstudie verbonden had, zou hij tot de ontdekking zijn gekomen, dat de werkzaamheden, welke aan kinderen kunnen worden opgedragen slechts een bescheiden deel van de zorgen van de huisvrouw uitmaken. Zo vormt het in orde houden der kleding, nu de hoge textielprijzen een tijdige vervanging daarvan bezwaarlijk maken, een zeer tijdrovende bezigheid. Verder bezitten wij ingenieurs de wellicht te hovaardige wens ons kroost naar middelbare scholen te sturen, en op deze scholen eist de schooltaak meestal een zo groot deel van de dag op, dat het onredelijk zou zijn meer huishoudelijke bezigheden van het kind te eisen, dan nodig is om de saamhorigheid met het gezin te onderstrepen. En dan zijn er nog perioden in het leven, waarin geen exploiteerbare kinderen aanwezig zijn.

Het verbaast mij voorts bij een collega een zo simplistische opvatting over speur- en ontwikkelwerk aan te

treffen. De dagen van de uitvinder in het tuinhuisje behoren tot de voltooid verleden tijd. Bij de huidige stand van de techniek eist het doen van een uitvinding en het voor fabricage rijp maken van een nieuw product in het algemeen een dusdanige hoeveelheid uitrusting en kapitaal, dat er voor de individuele werker geen beginnen meer aan is. Wie als schrijver dezes uit hoofde van zijn beroep genoodzaakt is dagelijks 's werelds octrooiliteratuur te raadplegen, zal tot de ontdekking komen dat vrijwel alle goede, exploiteerbare uitvindingen komen uit fabrieken of industrielaboratoria. Dit zou een vingerwijzing kunnen zijn voor hen, die de illusie koesteren door het doen van particuliere uitvindingen tot welstand te komen. Voorts betreffen vele van de geoctrooieerde uitvindingen kleine verbeteringen, die alleen voor een bedrijf met een lopende productie van belang zijn.

Of de Nederlandse industrie werkelijk zo achterlijk is als mijn opponent meent te moeten aannemen, kan bij een eerlijke vergelijking met het buitenland op goede gronden worden betwijfeld, men denke eens aan b.v. de Staatsmijnen, het Hoogovenbedrijf, de Nederlandse Spoorwegen, en vele andere grote bedrijven, om van onze grote waterstaatkundige werken maar te zwijgen. Ongetwijfeld zijn er zowel hier als elders punten aan te wijzen, waar verbetering mogelijk is, en ik acht het nuttig om in verband daarmede ernstig te overwegen of de door mij gewraakte onvoldoende beloning van persoonlijke kwaliteiten en inspanning niet als een van de belangrijke oorzaken van het achterwege blijven van verbetering op deze punten is aan te wijzen.

Overigens betwijfel ik of het maatschappelijk gewenst is, dat ingenieurs op enigszins merkbare schaal des avonds voor eigen rekening speurwerk gaan doen. Een ingenieurswerkkring is geen sinecure, zij eist de gehele mens, en wie zo'n werkkring aanvaardt, is moreel verplicht haar behoorlijk te vervullen. Zij eist in de regel van hem een uitgebreide, voor een groot deel buiten zijn werkuren uit te voeren, literatuurstudie. Het is juist een van mijn ernstige bezwaren tegen de huidige ontwikkeling, dat de ingenieur er toe gebracht wordt in dit opzicht zijn taak *niet* naar behoren te vervullen. De voorstellen van mijn opponent brengen ons in dit opzicht nog verder van de gewenste toestand.

Gezien de bovenontwikkelde moeilijkheden mogen wij niet verwachten, dat vele collega's er in zullen slagen zelfstandig uitvindingen te doen en in exploiteerbare toestand te brengen. Ter verlichting van de arbeidsmarkt zal hun geringe aantal geen zoden aan de dijk zetten (waarbij het, zoals in mijn artikel is aangetoond, nog de vraag is of een dergelijke verlichting tot merkbaar betere betaling zal leiden), en hun daden zullen in hoofdzaak slechts van betekenis kunnen zijn voor de belnvloeding van de eigen positie, daar eventueel door hen te stichten bedrijfjes door hun kleinheid voorlopig voor onze industrialisatie van weinig betekenis kunnen zijn. Stel echter, dat een collega het toch zover had gebracht. Hij zou dan een bedrijfje moeten gaan stichten. Om een dergelijk bedrijfje tot bloei te brengen moet men in de eerste plaats zakenman zijn, en nu is de ingenieur meestal even weinig zakenman als de zakenman technicus, de combinatie van beiden is zeer zeldzaam, en die kan veel beter een goede positie zoeken bij een van onze grote concerns. De kans dat onze uitvinder zijn bedrijfje tot bloei zal brengen is dus maar matig.

Verder eist het stichten van een bedrijfje een aanzienlijk kapitaal. Het aantal ingenieurs, die dit kapitaal zelf kunnen fourneren is zeker niet bijster groot, en de kapitaalsmarkt is op het ogenblik niet zo willig, dat men voor elk project maar geld ter beschikking zal stellen.

Voorts kan onze jonge onderneming ernstige octrooirechtelijke moeilijkheden verwachten, omdat zij behalve het octrooi op haar eigen uitvinding nog vele andere octrooien zal moeten gebruiken. In verschillende gevallen zijn deze moeilijkheden voor jonge ondernemingen fataal geworden.

En tenslotte is er nog een overheidsleiding bij onze industrialisatie die wellicht minder enthousiast zal zijn over de projecten, die wij ten eigen behoeve gemaakt hebben, en die deze projecten naar beste weten zal moeten toetsen aan in verband met het algemeen belang opgestelde regels. Het is reeds vele malen gebleken, dat dan de toestemming tot vestiging werd geweigerd.

Naar ik meen berust het verschil tussen het inzicht van mijn opponent en mij vooral in een verschil in uitgangspunt. Voor mij is het volkomen onbelangrijk of, en op welke wijze een ingenieursgezin, eventueel na passende dressuur van vrouw en kroost van een ingenieurssalaris kan rondkomen. Dit vraagstuk is trouwens reeds lang opgelost in honderdduizenden Nederlandse gezinnen, die van minder rondkomen.

Evenmin acht ik het van belang of een enkele collega met speciale kwaliteiten zich een goed leven kan verschaffen, b.v. door in wezen de ingenieursbul aan de kapstok te hangen en na het doen van een kleine uitvinding fabrikant, dus vooral zakenman te worden.

Voor onze industrie zullen in de toekomst de ruggegraat vormen de grote en middelgrote bedrijven, want alleen deze bedrijven kunnen beschikken over de technische outillage en de verkoopsorganisaties, die nodig zijn om op de wereldmarkt te concurreren. Van buitengewoon belang acht ik het daarom dat *deze* bedrijven in de toekomst zullen beschikken over voldoende vakkundige ingenieurs. Het ontbreken van dergelijke krachten zou voor deze bedrijven, zowel als voor ons land een ernstig gevaar kunnen betekenen. In mijn artikel heb ik aangetoond, dat de huidige beloningspolitiek er toe zou kunnen leiden, dat er een tekort, wellicht niet aan ingenieurs, maar zeker aan vakkundige ingenieurs ontstaat.

Het zou schoon zijn, indien de ingenieur ook zonder beloning naar praestatie bereid was zijn volle inspanning aan zijn werk te geven, maar het lijkt mij onverstandig bij het opbouwen van een samenleving al te zeer op het bestaan van een dergelijk altruisme te rekenen.

Het door mijn opponent ontwikkelde droombeeld van bedrijfjes stichtende kleine uitvinders zal ons evenmin uit de impasse helpen, al was het alleen maar, omdat ons huidig maatschappelijk bestel voor dergelijke lieden nauwelijks plaats biedt.

Op den duur zal het kwaad natuurlijk zich zelf straffen. Wanneer het verlies aan vakmanschap als gevolg van de egalisatie voldoende ver heeft doorgevreten, worden de weinige goede vaklieden zo kostbaar, dat men te hunnen behoeve het egalisatiebeginsel wel in de steek zal moeten laten, maar eer het zover is gekomen zal aan onze industrie en onze welvaart reeds ernstige schade zijn toegebracht.

Het is daarom van groot belang na te gaan op welke wijze het egalisatie beginsel doeltreffend kan worden bestreden. Beslist *niet* gaat het door individuele inspanning op het gebied van ons vak, want daardoor wekken wij alleen maar de indruk, dat het ondanks het egalisatiebeginsel nog wel gaat, en dat wij wel bereid zijn ons werk op een koopje goed te doen. Waar het hier betreft een beginsel, dat niet tegen het individu, maar tegen een groep van individuen zonder onderscheid des persoons werkt, schijnt de enige mogelijkheid van bestrijding te liggen in een georganiseerd optreden, welke wijze van optreden bovendien

geheel in de lijn van de huidige maatschappelijke ontwikkeling ligt. Dat ik de bezwaren en gevaren van een dergelijk optreden geenszins onderschat blijkt voldoende uit mijn artikel. De gevaren verbonden aan niet optreden acht ik echter nog veel groter.

Een critische herlezing van mijn artikel zal overigens wellicht de beste weerlegging van het ingezonden stuk van mijn opponent vormen. Ir P. Keyzer.

PERSONALIA

Ir G. J. T. Bakker is bij K.B. benoemd tot ridder in de Orde van de Nederlandse Leeuw.

Ir F. W. H. van Straaten is momenteel werkzaam als Works Manager bij „W. S. Craster Ltd." te Salisbury (Southern Rhodesia) (machinefabriek en gieterij).

Ir J. H. Schneider treedt per 1 Juli 1950 in dienst als adjunct-directeur van de Coöperatieve Vlasfabriek „Dinteloord" te Steenbergen.

Ir G. de Koningh is op 1 Maart 1950 in dienst getreden als ingenieur bij het Gemeente Electriciteitsbedrijf „Dordrecht" te Dordrecht.

Ir F. Ch. Rientsma, hoofdingenieur 's Lands Waterstaat, is met verlof uit Indonesië hier te lande aangekomen.

Ir M. de Wolf is op 1 Mei 1950 in dienst getreden bij Comprimo N.V. te Amsterdam, als adjunct-directeur, belast met de leiding van de afdeling chemische techniek.

Ir R. van Erpers Royaards is werkzaam als assistent-geophysicus bij de N.V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij.

Ir J. C. C. Vermeer is aangesteld als ingenieur bij de Provinciale Noordbrabantse Electriciteits Maatschappij (P.N.E.M.) te Vught.

Ir J. C. van Homelier is benoemd tot ingenieur bij de Amsterdamse Ballast Maatschappij te Amsterdam.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 117692, Giro 9995

Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde

Herziening Gewapend Beton voorschriften

Het Bestuur maakt bekend, dat het ontwerp G.B.V.-1950 thans in druk is verschenen, en aan de leden die een exemplaar aangevraagd hebben, is verzonden. Tevens ligt thans een exemplaar in de Bibliotheek van het Instituut (Prinsessegracht 23, den Haag) voor belangstellenden ter inzage.

Omdat het drukken van het ontwerp meer tijd heeft gevorderd dan aanvankelijk was gedacht, wordt de datum, vóór welke eventuele critiek aan ondergetekende moet worden ingezonden, later gesteld dan in de betreffende aankondiging in *De Ingenieur* n° 12 van 1950 staat aangegeven, en wel op 31 *Augustus* 1950.

De aandacht wordt erop gevestigd, dat nog een aantal exemplaren beschikbaar is; tegen betaling van het vastgesteld bedrag kunnen deze bij ondergetekende alsnog worden aangevraagd.

De Secretaris,
Ir J. C. le Nobel.

Sectie Utiliteitsbouw

Symposium: Het probleem hoog- of laagbouw in de utiliteitsbouw te Eindhoven op 5 Juli 1950 in de grote zaal van het Philips' ontspanningsgebouw, aanvang 10.45 precies

De aandacht van de leden en belangstellenden wordt gevestigd op de volgende punten.

1. *Deelneming is in het algemeen slechts mogelijk na storting van f 2,— (voor leden) of van f 3,50 (voor niet-leden) op girorekening No. 530622 van de Secretaris-Penningmeester van de Sectie voor Utiliteitsbouw, Pieterskerkhof 5, Utrecht. Opgave uiterlijk 1 Juli* 1950.
2. *Toegang slechts met geldige toegangskaart. Kaart goed bewaren.*
3. Prae-adviezen en toegangskaart worden verzonden na ontvangst van het verschuldigde bedrag met gelijktijdige opgave van juiste naam en adres en slechts voor zover de bij Philips geldende voorschriften en de beschikbare plaatsruimte toelaten.
4. *Alle* te stellen *vragen* en te maken *opmerkingen* zullen te voren kort *schriftelijk* geformuleerd *bij de Secretaris* moeten worden ingediend op bij de prae-adviezen behorende of op eveneens aan de zaal verkrijgbare kaarten.
5. De Philips' Fabrieken stellen zich voor de deelnemers een koffiemaaltijd aan te bieden. Ten gerieve van de deelnemers is besloten tot een lopende maaltijd gedurende het bezoek aan de tentoonstelling.
6. Zie voor programma *De Ingenieur* n° 22 van 2 Juni 1950, blz. A. 293.

De Secretaris-Penningmeester,
Jhr ir L. H. Or ten Noort
Pieterskerkhof 5,
Utrecht

Afdeling voor Chemische Techniek

Kort verslag van het 2e Symposium over Constructiematerialen voor de Chemische Industrie, gehouden te Hengelo op 11 en 12 Mei 1950

Door de afdeling Chemische Techniek werd in samenwerking met de Ned. Chem. Vereniging, Sectie Chem. Technologie en Bedrijfschemie en de Bond voor Materialenkennis op 11 en 12 Mei j.l. een tweede symposium georganiseerd betreffende: *„Constructiematerialen voor de Chemische Techniek"*.

De bijeenkomst, die door 120 belangstellenden werd bijgewoond en die begunstigd werd door bijzonder mooi weer, kan alleszins geslaagd worden genoemd.

Het symposium werd geopend door prof. dr ir H. I. Waterman. Deze herinnerde aan het vorige symposium over constructiematerialen, waarvan het verslag is verschenen in n° 2 (1950) van de *Voordrachten gehouden voor het Kon. Inst. van Ingenieurs.*

Het lofwaardig initiatief om dit symposium in Twente te houden was uitgegaan van prof. ir J. Hoogland.

In het bijzonder bracht spreker zijn dank uit aan de bedrijven die deze dagen als gastheren optraden, n.l. de Kon. Ned. Zoutindustrie; Kon. Machinefabriek Gebr. Stork en Co.; Stork-Chemie; N.V. G. Dikkers en Co. en de Meetwerktuigenfabriek dr M. de Wit.

Tenslotte gaf prof. dr ir H. I. Waterman het woord aan dr ir J. C. Vlugter voor de technische leiding van het Symposium.

Dr ir J. C. Vlugter wees er in zijn inleiding op dat het juist een jaar geleden was dat op het eerste symposium een algemeen overzicht over de constructiematerialen voor de Chemische Techniek was gegeven. Om na te gaan hoe de belangstelling voor de chemische industrie gericht was, werd door de symposium-commissie een enquête uitgeschreven, die echter een zeer matig resultaat had. In tegenstelling met de geringe belangstelling die bij de enquête werd getoond is wel de grote belangstelling die voor de symposia blijkt te bestaan.

Van de gebeurtenissen in het afgelopen jaar memoreerde de spreker de vergadering in het Kon. Shell-Laboratorium, Amsterdam, de rondzending van „Corrosion Date", samengesteld door Shell Development Company en het symposium van de Society of Chemical Industry te Birmingham. De wijze waarop het verslag van dit symposium zal worden gepubliceerd wordt nog nader bekend gemaakt.

Een dankwoord werd gericht tot Dipl. Ing. H. G. Zelders van de Staatsmijnen die door het samenstellen van een uit-

voerig overzicht van de aantasting van de in de handel zijnde kunststoffen een belangrijke bijdrage heeft geleverd tot de kennis van deze constructiematerialen. De bijdrage van Dipl. Ing. H. G. Zelders is door de Staatsmijnen welwillend rondgezonden aan de leden van de Afdeling.

Vervolgens werd een lezing gehouden over:

Ebboniet als bekledingsmateriaal.

Ir C. J. Rondberg (N.V. Vredestein) besprak in de eerste plaats de fabricage van ebboniet uit natuurrubber en de veranderingen in chemische en mechanisch-physische eigenschappen, die daarmee gepaard gaan. Gezien de mechanische eigenschappen komt ebboniet als zelfstandig constructiemateriaal voor grotere technische apparaturen niet in aanmerking. Het is echter zeer geschikt voor bekledingen, vooral door de grote corrosiebestendigheid in vele media.

Voorts behandelde spreker de technische uitvoering van de bekleding en de eisen die aan de te bekleden constructies moeten worden gesteld.

Tenslotte werden besproken de verschillende beperkingen in de toepassing van ebboniet die door temperatuur en mechanische eigenschappen worden bepaald.

Na de lezing volgde een levendige discussie, waarbij o.a. werden besproken de thermoplastische eigenschappen van ebboniet; de hechting op metalen, in het bijzonder op staal en de voorbehandeling hiervan; het doel en gebruik van vulstoffen; verouderingsverschijnselen en levensduur; prijs; reparatiemogelijkheden, mechanische bewerking en gasdiffusie door bekledingslagen.

's Middags werd het symposium voortgezet met een lezing van ir J. F. Clausen (N.V. de Plaatwellerij, Velsen) over:

Toepassing van Kunststoffen voor Chemische installaties, in het bijzonder Polyvinylchloride.

Na een beschouwing van de toepassingsmogelijkheden voor o.a. hard P.V.C. (polyvinylchloride zonder weekmaker) aan de hand van de chemische en mechanisch-physische eigenschappen ging de spreker over tot een prijsvergelijking van diverse kunststoffen met metalen voor de bouw van chemische installaties.

Het vergelijken van de kosten voor verschillende wijze van uitvoering gaf zeer nuttige informatie over de economische mogelijkheden van de verschillende methoden. Het aanbrengen van een bekleding of losse voering en de toepassing van hard P.V.C. en andere plastieken als zelfstandig constructiemateriaal voor pijpen, afsluiters etc. werd besproken. Tenslotte werd de mechanische bewerking van P.V.C. uitvoerig toegelicht.

Wederom volgde een levendige discussie, waarbij ongeveer overeenkomstige onderwerpen werden besproken als bij de discussie over ebboniet.

Aan de discussies namen deel:

Ir H. Jansen, dr J. H. Gisolf, ir F. Hartzema, ir J. Leyh, ir D. J. v. Wijk, ir J. F. Clausen, dr H. A. H. Nijveld, Dipl. Ing. G. T. Ketjen, ir P. C. Wilbrink, ir J. Louder, dr ir J. C. Vlugter, ir P. C. Wichers, ir H. Reitsma, ir W. C. Bedding, ir W. Hoen, prof. dr ir H. I. Waterman, ir J. L. Poldervaart, ir H. T. L. Pénard, Dipl. Ing. H. G. Zelders, ir M. C. de Witte, ir H. T. Voortduis, ir B. J. Blomberg, dr E. L. Krugers Dagnaard.

De discussie werd tenslotte in verband met het vergevorderde uur beëindigd door dr ir J. C. Vlugter. Een bijzonder woord van dank werd gericht tot ir J. L. Poldervaart, die op voortreffelijke wijze de organisatie te Hengelo had verzorgd.

De vergadering werd gesloten door prof dr ir H. I. Waterman, die de aandacht vestigde op het feit dat samenwerking tussen chemici, physici en werktuigbouwkundigen noodzakelijk is, reden waarom dit symposium zo buitengewoon nuttig is.

Zowel door ir C. J. Rondberg als door ir J. F. Clausen werd demonstratiemateriaal getoond. Vooral op kunststofgebied waren veel monsters aanwezig, die een goede indruk gaven van de vele mogelijkheden die deze producten in de techniek bieden.

Tenslotte werd een demonstratie gehouden van het buigen en lassen van P.V.C. door een lasser van de N.V. „de Plaatwellerij" te Velsen.

Voor de volgende dag waren excursies georganiseerd naar:

Kon. Ned. Zoutindustrie

Kon. Machinefabriek Gebr. Stork en Co.

Dikkers Appendagefabriek

Meetwerktuigenfabriek Dr. M. de Wit.

Iedere deelnemer kon naar keuze een tweetal bedrijven bezoeken.

De excursies waren zeer goed verzorgd en kwamen nog beter tot hun recht door voorafgaande informatieve lezingen over de te bezichtigen delen van de bedrijven. Als sprekers traden hierbij op: ir P. C. Wilbrink (K.N.Z.) ir J. R. Rauwerda (Stork), ir Timmer (Dikkers), ir Swagerman (Dikkers), dr W. de Wit (Dr. M. de Wit).

Door deze bezoeken werd nog eens duidelijk gedemonstreerd welke mogelijkheden de industriën in het Oosten van ons land bieden. Het researchwerk dat in de bedrijven wordt verricht trok in het bijzonder de belangstelling der bezoekers.

Een ieder kon van harte instemmen met de dankwoorden van de voorzitter aan de ontvangende bedrijven, niet alleen voor de gastvrije ontvangst, doch ook voor de vele technische bijzonderheden die werden getoond.

Een uitvoerig verslag van lezingen, discussies en inleidingen tot de excursies zal t.z.t. in de *Voordrachten van het K.I.v.I.* verschijnen.

Dr ir H. G. Geerlings,
Secretaris Symposium-Commissie.

Afdeling voor Gezondheidstechniek

Verslag tevens notulen van de 48e ledenvergadering, gehouden te 's-Gravenhage op 24 Mei 1950 in Café-Restaurant „Den Hout"

Te 10.15 uur opent de *vice-voorzitter*, dr ir F. Bakker Schut de vergadering, welke gezamenlijk wordt gehouden met de Nederlandse Vereniging voor Voedingleer.

Aanwezig zijn een 70-tal leden. Na een woord van welkom verleent de voorzitter het woord aan de eerste spreker, dr A. Clarenburg, hoofd van de Veterinaire Afdeling van het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid, welke een voordracht houdt over: *„Bacteriëel bederf en besmetting van voedingsmiddelen in verband met de volksgezondheid"*. Spreker geeft een uiteenzetting over de wijze, waarop de bacteriën in voedingsmiddelen een gevaar vormen voor de volksgezondheid. Twee groepen kunnen hierbij onderscheiden worden:

1. de bacteriën, welke bij opneming aanleiding tot ziekteverschijnselen kunnen geven (pathogene bacteriën);
2e. de micro-organismen, welke giftige stoffen vormen (saprophyten).

Vande pathogene bacteriën vormen de salmonelleae als verwekkers van paratyphus een belangrijke groep. De voornaamste levensmiddelen, welke met deze bacteriën besmet kunnen zijn, zijn vleeswaren, vis, eieren, melk en kaas. Als regel worden deze voedingsmiddelen besmet via personeel, dat nog „bacillendrager" is.

Een betrekkelijk groot gedeelte van het vee in Nederland (ca 20%) is besmet met tuberculose. Rauwe melk en de daaruit vervaardigde producten zijn dus gevaarlijk voor het overbrengen van tuberculose. Pasteurisatie is wel de belangrijkste maatregel om het gevaar hierbij te bestrijden.

Van de saprophyten is de belangrijkste de clostridium botulinum, de verwekker van het botulisme, een ernstige voedselvergiftiging. In Nederland is deze ziekte practisch alleen het gevolg geweest van het gebruik van geweckte groente of vleeswaren. Er zijn hier te lande geen gevallen bekend het gevolg zijnde van het gebruik van blikconserven.

Verder zijn van belang de staphylococcen, welke vooral in de Verenigde Staten veel vergiftigingsverschijnselen veroorzaken.

Spreker heeft met veel gevallen te maken gehad, waarbij de oorzaak niet lag bij één van de bovengenoemde bacteriën. Deze deden zich vooral voor bij het gebruik van gebakken vis en erwtensoep. De oorzaak hiervan moet gezocht worden bij bacteriën, welke in vele levensmiddelen voorkomen, maar welke pas gevaarlijk worden wanneer zij gelegenheid gehad hebben

tot een sterke vermeerdering, zoals kan optreden bij gedurende te lange tijd bewaren in een betrekkelijk warme toestand. In het algemeen is het koel bewaren van de levensmiddelen een belangrijk middel om vergiftigingen te voorkomen.

Na een korte pauze vangt de tweede spreker, Ir W. E. A. Blanche Koelensmid van de N.V. Hartog's Fabrieken, Oss zijn voordracht aan over: „*Bestrijding van het bederf van voedingsmiddelen*".

Om het bederf tegen te gaan, moeten we óf wel de microbenwerking stilleggen, óf wel de microben zelf radicaal doden. Voor beide doelstellingen kunnen physische of chemische hulpmiddelen worden toegepast, en is het volgende schema op te stellen:

Remming:	*a.* lage temperatuur:	koelen - vriezen - diepvriezen	
	b. vochtonttrekking:	drogen - zouten - toevoegen van veel suiker.	
	c. verandering van de atmosfeer	: CO_2 - stikstof - ozon.	
	d. toevoeging van chemicaliën	: invloed van zuren - *pH* - zout	
	e. conserveringsmiddelen	: eigenlijke conserveringsmiddelen - rookproces - zwavelen	
Doden	: *a.* hoge temperatuur:	pasteuriseren - steriliseren (ook lage temperatuur —3 tot —5°C eiwitdenaturatie).	
	b. ultraviolet licht.		
	c. chemische middelen	: chloreren - detergents - roken - *Na*-benzoaat *No*-bac-ijs.	
	d. dielectrische en electronische verhitting.		
	e. oligodynamische werking van metalen:	katadyn-proces.	

Spreker behandelt eerst de invloed van lage en zeer lage temperaturen op de ontwikkeling van de bacteriën, om vervolgens over te gaan tot een meer uitvoerige behandeling van de sterilisatie. Ten slotte worden nog enkele woorden gewijd aan chemische middelen om bederf van voedingsmiddelen tegen te gaan en het effect van ultraviolette bestraling.

Van 12.15 uur tot 1.15 uur wordt de vergadering onderbroken voor het houden van een lunch.

De middagbijeenkomst vangt aan met een voordracht over: „*Techniek van de voedselconservering*" door dr ir J. P. K. van der Steur, chemisch adviseur Lever Brothers en Unilever N.V., Rotterdam.

Spreker beperkt zich tot enige conserveringsmethoden, waarvoor kenmerkend is, dat:

1e. de voedingsmiddelen in hun oorspronkelijke vorm zonder enige toevoeging geconserveerd worden;
2e. het gebeurt door physische middelen;
3e. zij een langdurige houdbaarheid beogen.

Hieronder vallen dus:

a. het conserveren door sterilisatie of pasteurisatie in blik of fles door middel van stoom;
b. het conserveren door afkoelen tot zeer lage temperaturen, b.v. —20°C (snelvriezen);
c. enkele nieuwere nog niet in het groot toegepaste methoden, welke berusten op door electriciteit ontwikkelde warmte.

Aan de hand van een aantal lantaarnplaatjes geeft spreker een overzicht van de sterilisatie-apparatuur, zoals de gebruikelijke autoclaven en continu werkende autoclaven, waarin de blikken worden toe- en afgevoerd via sluizen.

Bij het snelvriezen kan van een drietal methoden gebruik worden gemaakt:

1e. door een direct contact van het voedingsmiddel met het afkoelende medium (zoals b.v. voor vis wordt toegepast);
2e. door indirect contact met het koelmiddel. Hiertoe behoort de geperfectionneerde apparatuur van Birds Eye, waarbij het verpakte product zich bevindt tussen zeer sterk gekoelde metalen platen.
3e. door het verpakt of onverpakt product te brengen in een vriestunnel, waardoor sterk afgekoelde lucht snel circuleert.

Ten slotte geeft spreker nog een korte beschouwing over het conserveren door hoogfrequent verhitting en de „electronic sterilization".

Aan de hierna volgende levendige discussie wordt deelgenomen door de heren dr M. van Eekelen, ir J. Verhoeven, ir J. Straub, G. K. Heute, J. G. Schoonen, ir J. van Wijk, J. D. Jansen, dr G. L. Voerman en dr D. A. A. Mossel.

Ten slotte richt de *vice-voorzitter* namens de beide organiserende instellingen een woord van dank tot de sprekers, de debaters en de heer drs W. H. J. M. Trines, die een zo belangrijk aandeel heeft gehad in de voorbereiding van deze vergadering.

De volledige tekst zal worden gepubliceerd in de uitgave *Voordrachten, gehouden voor het Koninklijk Instituut van Ingenieurs*.

De vergadering wordt te 16.45 uur gesloten.

De Secretaris-penningmeester,
Ir D. van Zuilen.

VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 110481, Giro 5876

Op de ledenvergadering van 13 Mei j.l. te 's-Gravenhage is o.m. besloten tot het in het leven roepen van een commissie, die het Bestuur zal adviseren over de vraag, op welke wijze de Vereniging werkzaam kan zijn in het belang van de maatschappelijke positie van de ingenieur.

In overeenstemming met de door het Bestuur gedane toezegging om dit punt zo spoedig mogelijk onder de aandacht van ALLE leden te brengen teneinde deze (en/of *groepen* van leden) in de gelegenheid te stellen candidaten te noemen voor het lidmaatschap van deze commissie, worden de leden bij deze uitgenodigd de namen (volledig a.u.b. met vermelding van betrekking) van candidaten uiterlijk 8 Juli a.s. aan het Secretariaat mede te delen.

Een uittreksel uit de nog niet vastgestelde notulen betreffende dit punt volgt hieronder:

„Ir H.: Ik wil niet onaangenaam zijn tegenover het Bestuur „door een indruk van wantrouwen te maken, maar ik meen te „moeten constateren, — en het Bestuur zal dat moeten be„amen — dat een Bestuur van negen leden onze ruim 4.000 „leden niet voldoende kent om te kunnen beoordelen, wie „voor een Commissie, die zich eigenlijk gaat begeven op een „volkomen nieuw terrein — al weet ik, dat de directe achter„grond is de aansluiting bij het K.I.v.I. — nl. de sociale positie „van de ingenieur, in aanmerking komt. Nu ben ik er van over„tuigd, dat het Bestuur zeer veel waarde hecht aan het oordeel „van de groep Stamm'ler c.s., maar ik weet niet hoe groót „die waardering is. Wel heb ik de overtuiging, dat ook over „andere groepen is gesproken, wat hier misschien niet naar „voren is gekomen. Ook is deze vergadering niet representatief „voor de Vereniging. En verder heeft de heer Van Diest wel „laten merken met wat voor machtsposities en soortgelijke „problemen men te maken krijgt. Ik zou het Bestuur met na„druk willen verzoeken om bij de samenstelling van de Com„missie te zoeken naar ALLE groepen als die van de heer „Stamm'ler, die zich op dit gebied bewegen. Dit is helemaal „geen motie van wantrouwen tegenover de heer Stamm'ler, „maar er is toch zeker ook een ander geluid gehoord, als van „de heer Van Diest, die op een ander terrein met soortgelijke „problemen in aanraking komt.

„Ir W.: Ik zou willen voorstellen om dit laatste gedeelte van „het besprokene zo spoedig mogelijk in *De Ingenieur* te publi„ceren, zodat dan eventueel andere groepen in de gelegenheid „zijn om zich met het Bestuur in verbinding te stellen over „deze kwestie.

„DE VOORZITTER: De benoeming van de Commissie be„doelt U. Die suggestie van U nemen wij gaarne over."

De Secretaris,
Ir H. C. A. Boon.

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Afdeling voor Petroleumtechniek

Vergadering - in samenwerking met de Kring Smeerolie van de Bond voor Materialenkennis - op Woensdag 28 Juni 1950 te 14.00 uur in het gebouw van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage

Agenda:

1. Huishoudelijk gedeelte
2. Voordracht met lichtbeelden door de heer J. G. Dawson van het Thornton Research Center over:

Lubricating problems of the gas turbine engine

Korte inhoud:

The paper opens with a general consideration of the requirements of a gas turbine lubricant dividing these into four main headings:

a) The basic requirements of the gears.
b) The basic requirements of the bearings.
c) The requirements of high temperature operation.
d) The requirements of low temperature operation.

These requirements are dealt with in detail and the paper is concluded by a discussion of the conflicts between the requirements and an indication of likely future trends including the use of synthetic oils.

Introductie toegestaan.

Van Woudekade 3,
Voorburg.

De Secretaris:
Dr ir A. W. J. Mayer.

Afdeling voor Verkeer en Verkeerstechniek Sectie voor Automobieltechniek

Vergadering op 6 Juli 1950 in Restaurant „Esplanade" te Utrecht. Aanvang 10.00 uur precies

Lezing door mr C. B. Dicksee, Research Engineer of Associated Equipment Company Ltd., Southall, England: *De voorkeur op het continent voor motoren met voorkamer, contra de ontwikkeling in Engeland, in de richting van directe inspuiting.*

Voor deze vergadering zijn tevens uitgenodigd de leden van het „Motor-Colloquium".

Op de aan de convocatie gehechte kaart gelieve men zo spoedig mogelijk op te geven of men aan de gemeenschappelijke lunch wenst deel te nemen.

Het Bestuur van de Sectie vertrouwt, dat deze zeer belangrijke lezing aanleiding zal zijn tot een volbezette zaal, hetgeen zij tegenover een figuur als mr Dicksee zeer zou appreciëren.

R. Snel Wzn.
Secretaris der Sectie voor Automobieltechniek.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

*17 Juni 1950. Afd. voor Mijnbouw te 's-Gravenhage, gebouw van het K.I.v.I. Aanvang 15.15 uur. Ir H. J. W. M. de Quartel: *Enkele nieuwere metalen mijnstut- en mijnkapconstructies*; dr J. Dufour: *Het geologisch verband tussen facies- en tijdcorrelatie* (zie blz. A. 303).

*21 Juni 1950. Afd. voor Verkeer en Verkeerstechniek te Amsterdam. Excursie naar de K.N.S.M. met boottocht door grachten en haven, aanvang 10.20 uur. Ir P. G. Kuyk: *Het ontwerpen van passagierzschepen.* (Zie blz. A 304).

23 Juni 1950. Betonvereniging te Enschede, Volksuniversiteit Kalanderstraat 10d. Aanvang 11.45 uur. Ir H. J. G. Schelling: *Het nieuwe station Enschede en zijn architectonische betonbehandeling.*

*28 Juni 1950. Afd. voor Petroleumtechniek te 's-Gravenhage in het gebouw van het K.I.v.I. Aanvang 14.00 uur. J. G. Dawson: *Lubricating problems of the gas turbine engine* (zie blz. A. 314).

29 Juni—8 Juli 1950. Conf. Intern. des Grands Réseaux Electriques (C.I.G.R.E.) te Parijs (zie blz. A. 43 en A. 263).

*30 Juni 1950. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te 's-Gravenhage, gebouw K.I.v.I. Aanvang 14.00 uur. Ir H. C. Ophorst en dr ir A. M. Haas: *De voorgestelde wijzigingen in de G.B.V.* (Zie blz. A. 303).

*5 Juli 1950. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Sectie Utiliteitsbouw, te Eindhoven. Symposium: *Het vraagstuk van hoog- of laagbouw in de utiliteitsbouw.* (N.B. Gewijzigde datum) (Zie blz. A. 293).

*6 Juli 1950. Sectie voor Automobieltechniek te Utrecht. Restaurant Esplanade. Aanvang 10 uur. Mr. C. B. Dicksee: *De voorkeur op het continent voor motoren met voorkamer, contra de ontwikkeling in Engeland, in de richting van directe inspuiting.* (Zie blz. A. 314).

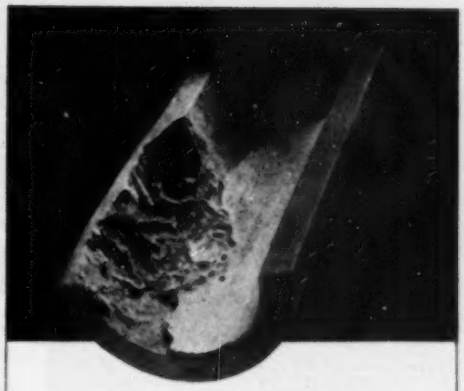
24 Juli—1 Aug. 1950. IVde Internat. Bodemkundig Congres te Amsterdam (Indisch Instituut). (Zie blz. A. 75).
2—12 Aug. 1950. Binnen- en Buitenl. excursies van bovengenoemd Congres.

*18 September 1950. Sectie voor Grondmechanica te 's-Gravenhage i.h. gebouw van het K.I.v.I. Aanvang 14.00 uur. Ir G. Plantema over Paalfundaties (voorlopige mededeling).

14—15 September 1950. Vereniging voor Waterleidingsbelangen in Nederland te Doetinchem. Najaarsvergadering. (Voorlopige mededeling).

*2—3 Nov. 1950. Afd. voor Chemische Technick te Utrecht, in samenwerking met de Sectie voor Psys. Chemie en Kolloid-chemie en de Sectie voor Chem. Technologie en Bedrijfschemie der N.C.V. *Symposium over Katalyse.* Symposium-secretariaat: Zoeterwoudse Singel 19, Leiden (Voorlopige mededeling).

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 24: Nederland's aandeel in de aanvoer, verwerking en distributie van Arabische olie voor West-Europa, door ir A. Grootnoff. — Berichten van allerlei aard: Afscheidscollege prof. ir E. L. Selleger. XIIIe Internationale congres van voorlichtingsbureaux voor staalgebruik. Uit het buitenland. — Ingezonden: Is de oude theorie der „vaste kosten" een fabeltje, door G. Diephuis, met naschrift door H. A. A. de Melverda. Taak en plaats van de Nederlandse ingenieur, door ir C. C. de Monchy met naschrift door ir P. Keyzer. — Personalia. — Koninklijk Instituut van Ingenieurs: Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde, Herziening Gewapend Beton Voorschriften. Sectie voor Utiliteitsbouw, Symposium: Het probleem van hoog- of laagbouw in de utiliteitsbouw. Afdeling voor Chemische Technick, Kort verslag van het 2e symposium over Constructiematerialen voor de Chemische industrie. Afdeling voor Gezondheidstechniek, Verslag tevens notulen van de 48e ledenvergadering op 24 Mei 1950. — Vereniging van Delftse Ingenieurs. — Programma van Vergaderingen. — Agenda van Vergaderingen.



VOORKOM AANTASTING

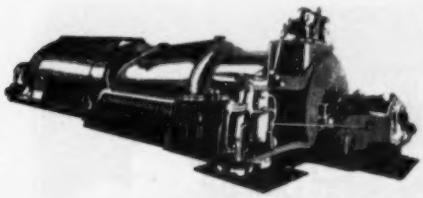
Het herstellen van de schade, veroorzaakt door corrosie in watersystemen, is een kostbare affaire. Op de lange duur is het veel goedkoper het systeem te vrijwaren tegen corrosie door die methode van waterreiniging toe te passen, die met Uw speciale omstandigheden rekening houdt.

De 'ALPLOC' chemici, die specialisten zijn op het gebied der waterreiniging, zullen U gaarne helpen bij het oplossen van Uw waterreinigingsproblemen.

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES (HOLLAND) N.V.
KONINGIN EMMAPLEIN 5 · ROTTERDAM · TEL. 251[illegible]

ENERGIEVOORZIENING

condensatieturbines
voorspanturbines
turbogeneratoren
electrische apparaten
schakelaars
en toebehoren



Oerlikon turboaggregaat 30.000 kW.

N.V. GEBR. VAN SWAAY
Stadhouderslaan 16, 's-Gravenhage

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal bls.	fig.
ENGINEERING, Vol. 169 — nr 4400 van 26 *Mei* 1950		
L. B. BANKS: Machine for testing rails in bending fatigue	3	8
Self-propelled suction dredger	2	2
H. HORBEE COX: Industrial gasturbines (II)	3	8
IDEM, Vol. 169 — nr 4401 van 2 *Juni* 1950		
Linings for irrigation canals (II)	4	8
J. J. BROEZE: Combustion in internal-combustion engines	4	18
D. TAYLOR: Electronic instrumentation in atomic research (I)	4	11
F. HANDLEY PAGE: Aircraft-design developments	4	12
THE ENGINEER, Vol. 89 — nr 4923 van 2 *Juni* 1950		
T. W. CHALMERS: A short history of radio-activity — XI the active deposit of radium	3	3
Shell haven refinery developments	1	4
A toolroom boring machine	2	3
THE OVERSEAS ENGINEER, Vol. 23 — nr 272 van *Juni* 1950		
The Dexion system — Angle constructional units designed to solve many temporary and permanent structural problems quickly and economically	1	4
Nail-making machinery	1	2
Standby diesel-electric generating plant	1	3
Straw pulp by a continuous process	3	9
Facsimile telegraphy	1	2
A multi-purpose cleansing unit	1	2
BULLETIN TECHNIQUE A.I.BR. — Nr 2 van 1950		
J. ALBERT en S. MEURANT: Evolution des méthodes d'essais de fluage aux températures élevées	15	14
SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, Jg. 68 — nr 21 van 27 *Mei* 1950		
W. HARTMANN: Streifung durch die technischen Probleme bei der Förderung und Verwertung der Ruhrkohle	5	17
TEKNISK TIDSKRIFT, Jg. 80 — nr 21 van 27 *Mei* 1950		
380 kV ledningen Harsprånget-Halisberg	12	10
Stjärnornas energikällor	2	—

MIJNBOUW EN PETROLEUMTECHNIEK

JOURNAL OF THE INSTITUTE OF PETROLEUM, Vol. 36 — nr 316 van *April* 1950		
A symposium on the testing of liquefied gases and light distillates, of lubricants, and of bitumen and on standardization in oil measurement and sampling	35	—
H. VAN OLPHEN: Pumpability, theological properties and viscometry of drilling fluids	12	5
S. J. M. AULD: Environmental cancer and petroleum	19	5
MINING ENGINEERING, Vol. 187 — nr 5 van *Mei* 1950		
J. BOYD: The outlook for mining	3	—
W. B. PLANK: Engineering enrollment drops	2	—
J. A. AMES: Northern appalachian salt	3	2
J. J. HOWARD: A new approach to taconite utilization	4	2
L. ORMSBY en H. LINES: Morenci drilling practice up to date	3	2
D. B. GILLIES: Incentives for the mining industry	3	—
O. J. NESLAGE en R. W. JENKINS: A classification and application of drill jibs	4	5
J. S. CRANDALL: Production and marketing of garnet abrasive sands	2	—
W. B. MATHER: Nonmetalliferous mineral resources in Arkansas	8	6
W. G. WOOLF en A. V. BETHUNE: The burt filter	6	8
R. SCHUMANN JR. en B. PRAKASH: Effect of $CaCl_2$ and other activators on soap flotation of quartz	10	7
R. SCHUMANN Jr. en B. PRAKASH: Effects of activators and alizarin dyes on soap flotation of cassiterite and fluorite	8	5
GLÜCKAUF, Jg. 86 — nr 21/22 van 27 *Mei* 1950		
H. BUSS: Betriebserfahrungen mit Grosschrämmaschinen und einem neuen Seilschrämgerät in steiler Lagerung auf der Zeche Centrum-Morgensonne	15	19
W. OSTERMANN: Betriebsversuche zur Ausbildung von Maschinensteigern für den Tagesbetrieb	13	12

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

ENGINEERING NEWS RECORD, Vol. 144 — nr 20 van 18 *Mei* 1950		
E. S. PEGG: Diatomic filters turn out safe, clean water	3	3
An open reservoir free of algae	2	3
Bridge built for $ 11,25 per square foot	1	2
J. J. DWYER: Garage to relieve New York traffic jam	2	2
CIVIL ENGINEERING, Vol. 20 — nr 5 van *Mei* 1950		
G. A. RICK: San Diego $ 26,000,000 playground	2	4
H. F. BAHMEIER: Construction of Davis Dam adapted to foundation conditions	5	8
O. G. BODEN: Big machines speed delta-Mendota canal construction	4	7
H. E. HEDGER: Los Angeles considers reclaiming sewage water to recharge underground basins	2	2
A. M. RAWN: Blending of sewate effluent with natural waters permits reuse	2	1
ANNALES DES TRAVAUX PUBLICS DE BELGIQUE, Jg. 103 — nr 2 van *April* 1950		
E. STORREN: Le pont de Scalyn sur la Meuse	17	11
E. DEMAN en H. LOUIS: Mesure des efforts et de leur variation dans les fils accessibles des ouvrages en béton précontraint	57	31
E. CATTELAIN: La mesure des variations linéaires des câbles	6	2
DIE WASSERWIRTSCHAFT, Jg. 40 — nr 8 van *Mei* 1950		
F. WÖHR: Die Wirtschaftlichkeit hydraulischer Jahresspeicher	3	—
O. JURISCH: Wasserwege zwischen Rhein und Donau	10	2
P. O. FRANKE: Berechnung der Verluste in Rohrleitungen	4	—
B. STECHER: Bitumen-Heissanstriche für stählerne Wasserleitungsrohre	3	3

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,50 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

Z.O.Z.

AANNEMERSBEDRIJF

VAN WUNEN DORDRECHT

bouw-
beton-
hei-
waterwerken

Kantoren: Dordrecht - Kromhout 65 - 67 - Tel. 6941 (3 lijnen)
Den Haag - Fr. Maelsonstr. 45 - Tel. 553844

HOBART

'sWerelds beste gelijkstroomlasmachine met 1000 stroom- en spanning-combinaties.
Last even perfect dunne plaat en zware constructies als koper, brons, aluminium en roestvrij staal.

V.E.T.A. Electrolas N.V.
Alleenvertegenwoordigster van HOBART BROTHERS CO TROY, OHIO-U.S.A. voor Nederland, Denemarken en Duitsland
AMSTERDAM - PRINS HENDRIKKADE 20-21 - TEL 33061

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

GEZONDHEIDSTECHNIEK

	Aantal bla.	fig.
WATER AND SEWAGE WORKS, Vol. 97 — nr 5 van *Mei* 1950		
W. W. Eckenfelder en J. W. Hood: Alkalinity significance in sewage oxidation	5	
F. L. Flood: Sewage treatment plant equipment	4	
D. H. Matheson: A sensitive turbidimeter	3	
A. H. Ullrich: Water treating experience	5	
H. F. Mundoe: Water main sterilization	5	
H. A. Hunter: Purchasing waterworks supplies and services	1	—
J. A. Salvato: Design of pressure tanks for small water systems	2	
J. H. Murdoch: The public and water rate increases	2	—
Ch. O. Bourbon en E. C. Schwier: Insurance protection for municipal water	2	—
J. C. Thoresen: Selection of main line meters	2	
J. M. Montgomery: Propeller-type meters	2	
L. M. Leedom: Use of cone valves in distributions systems	2	
H. R. Bogardus: Methods of classifying communities for fire insurance ratings	1	—
Ch. B. Burdick: Storage on the distribution system	4	
L. J. Griswold: Maintaining transmission line capacity with chlorine-ammonia	2	
F. C. Miramontes: Deep well pump testing	5	
Ch. Frick: Calculation of pipe lengths for inclined diagonal runs	1	
L. L. Barnes: Water use by air-conditioning equipment	1	
A. H. Ullrich: Rapid sand filter design and maintenance	3	
Th. M. Riddick: Filter sand specifications	2	
Th. R. Lathrop: Small water treatment plants	2	—
O. M. Ridenour, R. S. Ingols en E. H. Armbruster: Sporicidal properties of chlorine dioxyde	3	
H. A. Faber: Fluoridation of public water supplies	8	
E. W. Moore, W. H. Sears en L. Rubin: Fundamentals of corrosion and its mitigation	5	
J. H. White: Corrosion control by treshhold treatment	2	—
E. S. Hopkins: Corrosion control by the use of lime	3	
L. F. Warrick: Control of micro-organisms and aquatic vegetation	4	
G. L. Pugate: Forecasting reservoir shoreline erosion	2	
C. E. Keefer: Oil waste exclusion from sewers	1	—
W. R. Choate: The dual-fuel engine and its application to sewage treatment plants	2	
GESUNDHEITSINGENIEUR, Jg. 71 — nr 9/10 van *Mei* 1950		
P. Becher: Luftstrahlen aus Ventilationsöffnungen	7	1
H. Kuhrasch: Wärmebedarfsberechnung und Anpassungsvermögen der Warmwasserheizung an den veränderlichen Wärmebedarf	3	
W. Caemmerer: Der Einfluss der Heizungskosten auf die Rentabilität des Wohnungsbaus	2	
G. Müller-Neuhaus: Zur Frage der Bemessung von Regenüberfällen bei Entwasserungsnetzen und Kläranlagen	4	
A. Heller: Die Planung neuer und die Erweiterung bestehender Industrieanlagen im Hinblick auf die Reinhaltung der Luft	4	—

MATERIALENKENNIS

JOURNAL OF METALS, Vol. 188 — nr 5 van *Mei* 1950		
R. E. Edwards: Effect of iron quality on bessemer blowing problems	8	
V. W. Jones: Faster open hearth charging	2	
O. P. Burks: Modern blast furnace gas cleaning practices	5	
W. R. Zenner: Blowing out carbon hearth furnaces	2	—
R. Smith: Performance of high magnesia ramming mixes	1	—
W. E. Hammersla: The manufacture of coaxial cable	2	
J. H. Calbeck, W. T. Maidens en O. J. Hassel: The Calbeck process for refining zinc oxide	7	1
J. H. Schloen en E. M. Elkin: Treatment of electrolytic copper refinery slimes	14	
R. R. Webster en H. T. Clark: Side-blow converter process for the production of low nitrogen steel ingots	13	2
A. L. Labbe en J. J. Donoso: Modern Baghoude practice for the recovery of metallurgical fumes	5	

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,50 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

Touwwerk
VOOR VISSERIJ, SCHEEPVAART, INDUSTRIE en LANDBOUW
SINDS 1611
n.v. de Oude Lijnbaan
VLAARDINGEN HOLLAND

Wat kan een TL LICHTPLAN doen voor UW onderneming?

In de industriële wereld wordt verlichting met Philips TL buislampen steeds meer toegepast. De gunstige invloed van deze verlichting op de kwaliteit en de productiecijfers is onmiskenbaar. Het grootste effect wordt bereikt, indien de installatie volgens een vooraf nauwkeurig „uitgedokterd" systeem geschiedt. Philips heeft op dit gebied een rijke ervaring en wil gaarne een speciaal voor Uw bedrijf gefundeerd TL lichtplan uitwerken.

PHILIPS

TL BUISLAMPEN

N.V. PHILIPS' VERKOOP-MAATSCHAPPIJ VOOR NEDERLAND • EINDHOVEN

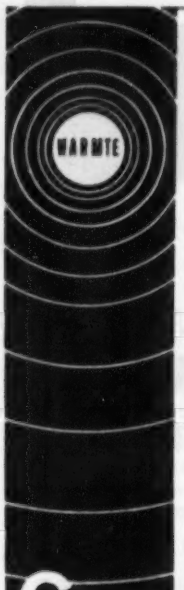
→ „Versnelt Uw Productie" →

Lopende band- en -kettinginstallaties

VOOR FABRICAGE - MONTAGE - TRANSPORT - SORTEREN - VERPAKKING
BAND-DROOGINSTALLATIES MET INFRAROOD OF AEROTHERMISCH

EMW

ELECTRO MECHANISCHE WERKPLAATSEN
SINGEL 312 — AMSTERDAM-C. — TEL. 35176



Centrale verwarmingsinstallaties volgens elk systeem.

Ventilatie inrichtingen.

Air-conditioningsinstallaties.

Pijpleidingen voor alle doeleinden.

Oliestookinrichtingen voor industrie, grote gebouwen en woonhuizen.

Geveke & Co.
AMSTERDAM - SURABAJA
ROTTERDAM - NEW YORK - DJAKARTA - MEDAN

Looden en Verloode Apparaten
Plaatloodbekleeding en homogeen verlooding van reservoirs, bakken, baden, ketels, enz., voor de Chemische, Galvanische, Kunstzijde-industrie
Meer dan 20-jarige ervaring in Zwavelzuurfabrieken
Loodbr. en Constr. werkplaats „VLAARDINGEN"
HOFLAAN 34 — VLAARDINGEN — TEL. R'DAM 67308
TEL. VLAARDINGEN 3093

Machinefabriek
„De Volharding"
Groningen
Noorderstationsstr. 60-64
Tel. 21871
Reparaties aan alle soorten machines en motoren

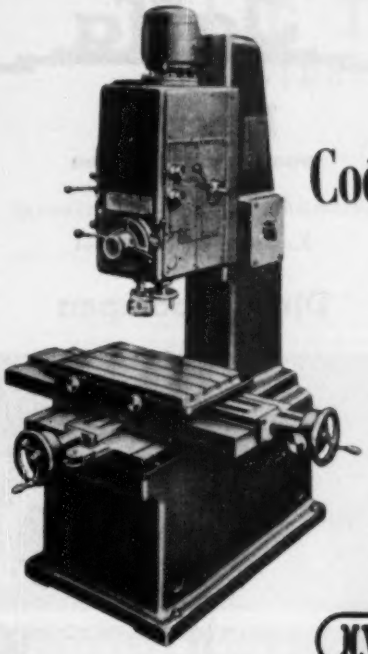
ELECTROTECHNISCHE FABRIEK
„GeHa"
BREDA: Fabriek: Zandbergweg 34—38. — Tel. 6383
Kantoor: Acaciastraat 41 — Tel. 7657

Wikkelen van:
- draai- en gelijkstroommotoren
- transformatoren
- speciaal inrichting voor Auto-electriciteit.

P A L Servicestation voor Noord-Brabant — Wico-service

WOLTER & DROS OPGERICHT 1875
INGENIEURSBUREAU AMERSFOORT
BIJKANTOREN: AMSTERDAM, ROTTERDAM EN VUGHT

CENTRALE VERWARMING
FABRIEKSINSTALLATIES DOOR STOOM EN HEET WATER
LUCHTBEVOCHTIGING EN ONTNEVELING
OLIESTOOKINRICHTING
INDUSTRIEELE DROOGINSTALLATIES



aba

Coördinatenboormachine VL 600

12 toerentallen	33-1500omw/min.
voedingen van	0.06-0.75 mm/omw
langsbeweging van de tafel	650 mm
dwarsbeweging van de tafel	450 mm
grootste afstand boorspil tot tafel	550 mm
boordiepte	230 mm
Morse conus	4
uitlading	450 mm

Instelling mogelijk door schroefspindels, eindmaten of meetmicroscoop

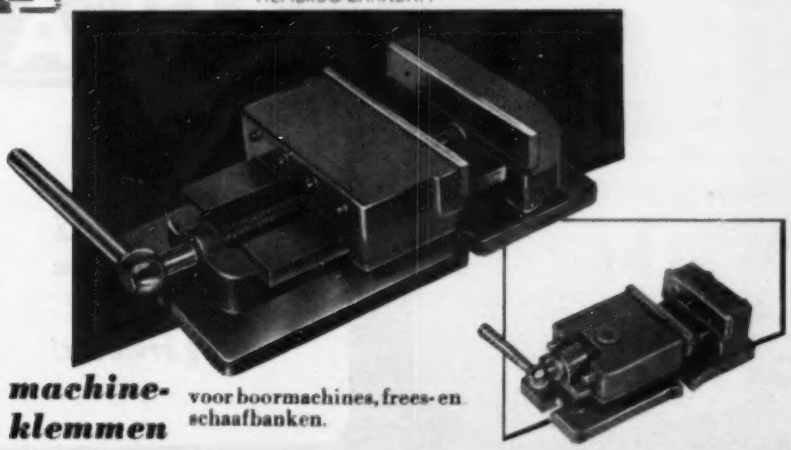
N.V. INOVEX

ROKIN 109-113, AMSTERDAM
Tel. 40554-31281-48967

N.V. Nederlandsche Machinefabriek

„ARTILLERIE-INRICHTINGEN"

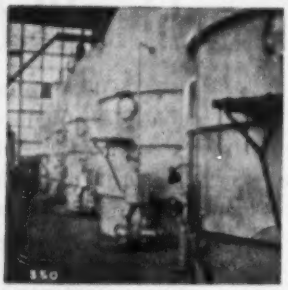
HEMBRUG-ZAANDAM



machine-klemmen voor boormachines, frees- en schaafbanken.

VERKOOPORGANISATIE: **Lindeteves n.v. metaalbewerking**

KANTOOR EN SHOWROOM NIEUWMARKT 17-23 AMSTERDAM-C TEL. 46974 40345



VERDAMPER INSTALLATIE
systeem „Escher Wyss"
geleverd aan de N.V. Kon. Ned. Zoutindustrie

NEDERLANDSCHE ELECTROLASCH MAATSCHAPPIJ N.V.
LEIDEN - OUDEWETERING
HOOFDKANTOOR: LEIDEN, POSTBUS 6 - TEL. 22941-22942

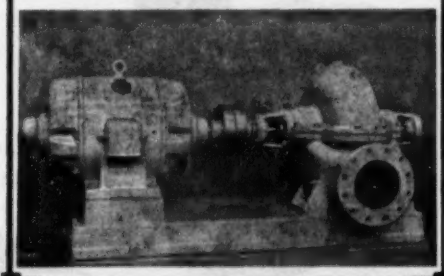
Jaffa

Pompen
voor alle doeleinden

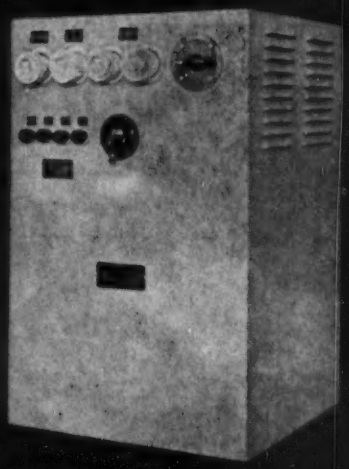
Schroefpompen
Centrifugaalpompen
Zuiger- en Plunger-pompen

•

Diepwelpompen



N.V. MACHINEFABRIEK
:Jaffa:
UTRECHT



ASEA

Spaar
Uw batterijen door
toepassing van ASEA
Avostaat-gelijkrichter

Vraag brochure!

Groeneveld, Van der Poll & Co.

DE INGENIEUR

W. WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW 6.

Straalafwijking in leikanalen van Stoomturbines

door prof. ir D. DRESDEN

Summary: *Deviation of steamflow in the nozzles of steamturbines.*

Steam nozzles with non-divergent walls, when used for expansions involving supersonic speeds, give rise to a deviation in the steam flow. A simple calculation is given for the amount of this deviation, which is small in all practical cases. It is shown that this smallness is due to the fact that the decrease in the angle of Mach Red in the flow through subsequent sections of the nozzle-mouth happens to be hardly different from the increase in the angle between these sections and the throat-section.

Het is bekend, dat de gebruikelijke leikanalen, in beginsel volgens fig. 1, slechts dan de stoomstralen een richting geven volgens de hoek α, wanneer de drukval in die kanalen geringer is dan de kritieke waarde. Bij grotere drukval veroorzaken de verschijnselen in het gedeelte ABC een afwijking van de stoomstraal, die in het getekende geval rechtsom zou zijn. De berekening van de bedoelde verschijnselen is slechts met benaderende methoden mogelijk gebleken; dergelijke berekeningen, op het voetspoor van PRANDTL, vindt men onder anderen in het standaardwerk van STODOLA.

In het onderstaande wordt een (eveneens benaderende) afleiding gegeven, die slechts gebruik maakt van enkele bekende betrekkingen uit de theorie van de stroming in straalbuizen. De gevonden waarden zijn in overeenstemming met ervaringscijfers voor de, in de practijk voorkomende, betrekkelijk kleine overschrijdingen van de kritieke drukval.

Wij beschouwen een kanaal, aangesloten op een ruimte met een druk p_1, waarin de stoom een soortelijk volume v_1 bezit en nemen aan, dat de stroming in die buis geschiedt bij adiatatische expansie met een exponent $K = 1{,}3$, zoals die voor oververhitte stoom geldt. Bij expansie tot een druk p is dan een stoomsnelheid te verwachten, waarvoor onderstaande formule in de bekende literatuur wordt afgeleid (zie bijvoorbeeld STODOLA).

$$c = \sqrt{19{,}6 \frac{1{,}3}{0{,}3} \cdot p_1 v_1 \left\{ 1 - \left(\frac{p}{p_1} \right)^{\frac{0{,}3}{1{,}3}} \right\}} \quad . \; . \; . \; . \; (1)$$

Eveneens bekend is, dat de geluidssnelheid bij een druk p en een soortelijk volume v bedraagt $\sqrt{9{,}8 \,.\, 1{,}3 \,.\, p \,.\, v}$.

Daar bij adiabatische expansie $p\, v^{1{,}3} = p_1\, v_1^{\,1{,}3}$, is de geluidssnelheid ook te schrijven als

$$\sqrt{9{,}8 \,.\, 1{,}3\, p_1 v_1 \left(\frac{p}{p_1} \right)^{\frac{0{,}3}{1{,}3}}} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (2)$$

Nu is de hoek van MACH, m, van algemene betekenis bij stromingen boven de geluidssnelheid, gegeven door

$$\sin m = \frac{\text{geluidsnelheid}}{\text{stroomsnelheid}}$$

Deze hoek doet zich bij enkele stromingsgevallen aldus voor:

Fig. 1.

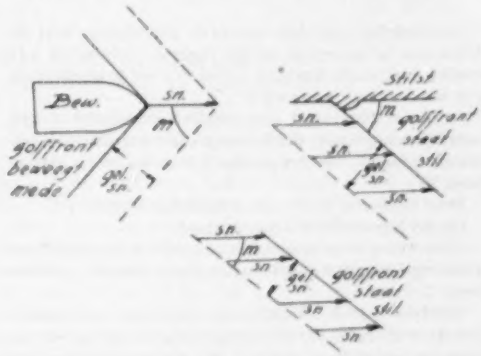


Fig. 2.

Bij de druk p behoort een hoek van MACH, waarvan de sinus bedraagt, als quotiënt van (2) en (1):

$$\sin m = \sqrt{\frac{0{,}3 \cdot \left(\frac{p}{p_1}\right)^{\frac{0{,}3}{1{,}3}}}{2\left\{1 - \left(\frac{p}{p_1}\right)^{\frac{0{,}3}{1{,}3}}\right\}}} \quad \ldots\ldots (3)$$

De doorsnede, die ter plaatse van de druk p nodig is voor het laten passeren van een bepaalde stoomhoeveelheid, overeenkomend met een doorsnede f_m als minimumdoorsnede in de „keel" van de straalbuis (waar de kritieke druk heerst) wordt eveneens in de bekende literatuur berekend als

$$f = f_m \sqrt{\frac{0{,}15 \left(\frac{2}{2{,}3}\right)^{\frac{2{,}3}{0{,}3}}}{\left(\frac{p}{p_1}\right)^{\frac{2}{1{,}3}} - \left(\frac{p}{p_1}\right)^{\frac{2{,}3}{1{,}3}}}} \quad \ldots\ldots (4)$$

Als nu echter de hoek van MACH kleiner is dan 90°, heeft de stoomsnelheid een richting, die niet loodrecht staat op de beschouwde voerstraal uit A. De componente loodrecht op die doorsnede bedraagt $c \sin m$ en de doorsnede, gemeten in het vlak van de voerstraal, moet dus overeenkomen met

$$\frac{f}{\sin m}.$$

Nu geeft deling van (3) op (4) tot uitkomst

$$f_m = \sqrt{\frac{\left(\frac{2}{2{,}3}\right)^{\frac{2{,}3}{0{,}3}}}{\left(\frac{p}{p_1}\right)^{\frac{2{,}3}{1{,}3}}}}$$

De werkelijk aanwezige doorsnede volgt uit de figuur als

$$\frac{f_m}{\cos \varphi}$$

Gelijkstelling van deze beide uitdrukkingen leert ons de druk p, die in de beschouwde doorsnede verwacht mag worden, als

$$\left(\frac{2}{2{,}3}\right)^{\frac{2{,}3}{0{,}3}} \cos^2 \varphi = \left(\frac{p}{p_1}\right)^{\frac{2{,}3}{1{,}3}} \quad \ldots\ldots (5)$$

Voor elke hoek φ is daarmede de p bekend en derhalve ook de hoek m uit vergelijking (3). Voor $\varphi = 0$, de keeldoorsnede, moet de druk p de kritieke waarde hebben ($0{,}55\ p_1$) en dat blijkt ook het geval te zijn. Schrijft men nu $p_k = 0{,}55\ p_1$ voor de druk in de keeldoorsnede, dan neemt verg. (5) de vorm aan

$$0{,}342 \cos^2 \varphi = \left(\frac{0{,}55\ p}{p_k}\right)^{1{,}77}$$

Hieruit volgt:

φ	$\cos \varphi$.	$\frac{p}{p_k}$	$\sin m$.	m.	$\varphi - (90° - m)$
15°	0,965	0,955	0,97	75,5°	0,5°
30	0,865	0,84	0,875	61°	1
45	0,705	0,67	0,775	51	6
60	0,5	0,45	0,645	40	10
75	0,25	0,215	0,5	30	15

De laatste kolom geeft de draaiingshoek rechtsom ten opzichte van de richting α, dus de gezochte straalafwijking.

Is de druk rechts van de lijn AC hoger dan de waarde van p die men bij de maximumwaarde van φ vindt (en dat is practisch steeds het geval) dan treedt het beschreven verschijnsel slechts op tussen AB en de doorsnede onder een hoek φ waarin de einddruk bereikt wordt. In het verdere gedeelte van het kanaal blijven dan druk, snelheid en richting van de stroming onveranderd.

Men kan derhalve de straalafwijking in de rechtse kolom dadelijk betrekken op de drukverhouding $\frac{p}{p_k}$ uit de derde kolom. Vergelijking van de bovenstaande resultaten, bijvoorbeeld met metingen van BROWN BOVERI (zie STODOLA 1922 blz. 126), rechtvaardigt de gevolgde methode voor de practisch voorkomende verhoudingen. Zij biedt het voordeel, dat men ziet, hoe de kleine resulterende straalafwijking een gevolg is van het feit, dat de verandering in de hoek m van MACH (linksom) toevallig slechts zeer weinig verschilt van de draaiing φ van het doorstroomvlak rechtsom.

D. DRESDEN.

Over de keuze van kop en voethoogte van evolvente tanden

621.831 : 621.833

door ir A. J. DONKERSLOOT

Aanvankelijk was het algemeen gebruikelijk voor de kophoogte te nemen de modul, voor de voethoogte 1,16 modul, tandhoogte dus 2,16 modul en voor de ingrijphoek, ook wel drukhoek genoemd 15°.

In Maart 1928 werd vastgesteld Normaalblad N 346, waarbij als kophoogte wordt opgegeven 0,8 modul, als voethoogte 1 modul, tandhoogte dus 1,8 modul en als ingrijphoek 20°.

Deze tandvorm wordt wel stubtand genoemd.

Op het Normaalblad is o.a. vermeld:

„Deze tandvorm maakt het mogelijk ondersnijding en valse ingrijping te vermijden voor wielen van 14 tanden en hoger".

Blijkbaar is dit de leidende gedachte geweest en misschien ook de overweging dat de buigspanning in de voet van de tand bij een stubtand lager is dan bij een tand die 2,16 modul hoog is.

Wanneer men zich ten doel stelt een laag aantal tanden toe te passen en toch ondersnijding te vermijden dan staan daartoe drie middelen ten dienste:

a. vergroting van de ingrijphoek,
b. verkleining van de kophoogte,
c. positieve correctie.

In de hiernavolgende vergelijking is aangenomen dat de bewerking plaats heeft door middel van een snijheugel of snijworm. Bij bewerking met een snijwiel volgens FELLOWS veranderen de tandentallen iets, maar de conclusies blijven dezelfde.

Maakt men bij gebruik van een snijheugel of snijworm de kophoogte gelijk aan de modul en de ingrijphoek 15°, dan is een rondsel van tenminste 30 tanden vrij van ondersnijding.

Maakt men de kophoogte gelijk aan de modul en de ingrijphoek 20° dan is een rondsel van tenminste 17 tanden

vrij van ondersnijding. De overgang naar 20° geeft nog meer voordelen, die hier buiten beschouwing blijven, terwijl de nadelen, die er tegenover staan, slechts van zeer geringe betekenis zijn. Daarom is de ingrijphoek van 20° thans zeer algemeen. Verkleint men nu de kophoogte tot op 0,8 modul bij een ingrijphoek van 20° dan is een rondsel van tenminste 14 tanden vrij van ondersnijding.

De winst is dus niet groot, terwijl er als nadeel tegenover staat een verkleining van het ingrijpquotiënt.

Lang vóór het Normaalblad N 346 vastgesteld was kwam gereedschap, dat aan de tand een kophoogte gelijk aan de modul, een voethoogte gelijk 1,16 modul en 20° als ingrijphoek moet geven, reeds veel voor, terwijl deze maten in Duitsland genormaliseerd zijn; daarom is men er hier te lande practisch in het geheel niet toe overgegaan gereedschap aan te schaffen dat een kophoogte van 0,8 modul en een voethoogte van 1 modul moest geven. Dit te meer omdat de winst, die geboekt werd door de verkleining der kophoogte, op andere wijze véél doeltreffender is te bereiken, namelijk door de positieve correctie, ook wel freesverschuiving genoemd.

Corrigeert men $\frac{1}{2}$ modul positief en gebruikt men gereedschap dat 20° ingrijphoek heeft en een tandhoogte geeft van 2,16 modul, dan is een rondsel van minstens 10 tanden ruim ondersnijdingsvrij, terwijl de kop nog niet spits is.

Een nog kleiner tandaantal zal wegens allerlei daaraan verbonden nadelen slechts zelden worden toegepast.

De positieve correctie geeft nog andere belangrijke voordelen waartegenover maar zeer kleine nadelen staan, reden waarom het zeer aan te bevelen is rondsels positief te corrigeren ook al zijn zij niet ondersneden, maar dit blijft hier verder buiten beschouwing.

Volledigheidshalve worde nog vermeld dat de vergroting van de ingrijphoek en de verkleining van de kophoogte ten opzichte van de modul ook nog op andere wijze te verkrijgen zijn met normaal snijgereedschap, namelijk door het wiel van schuine tanden te voorzien.

Noemen we de modul gemeten loodrecht op de tand mn en de hoek die de tandrichting maakt met de beschrijvende lijn van de cylinder β dan is de omtreksmodul, waarmede de steekcirkeldiameter uitgerekend moet worden, gelijk aan $\frac{mn}{\cos\beta}$ en de hierbij behorende ingrijphoek α' wordt gevonden uit $tg\ \alpha' = \frac{tg\ \alpha}{\cos\beta}$, waarin α de ingrijphoek van het gereedschap voorstelt.

De schuine tanden hebben nog meer voordelen, vandaar dat moderne tandwieltransmissies haast altijd voorzien zijn van schuine tanden (of V-tanden met tussenloop) die bewerkt zijn met gereedschap dat 20° ingrijphoek heeft en 2,16 m tandhoogte geeft, terwijl de rondsels positief gecorrigeerd zijn.

Wat nu betreft het andere voordeel van stubtanden, namelijk de kleinere buigspanning in de voet van de tand, het volgende:

Vergelijkt men een ongecorrigeerd rondsel van 17 tanden met 20° als ingrijphoek en 1,8 modul als tandhoogte met eenzelfde rondsel, maar met tandhoogte 2,16 modul en denkt men zich dat de gehele tanddruk aangrijpt aan de kop en loodrecht staat op de hartlijn van de tand, dan is de buigspanning in de voet van de tand voor de hoge tand circa 25 % hoger. Vergelijkt men wielen van 40 tanden, dan wordt dit circa 20 % en bij 100 tanden wordt het circa 15 %.

Tandbreuk aan de voet komt echter practisch nooit voor, steeds is de hoedanigheid van de tandflank maatgevend voor de levensduur.

Daarom is het toepassen van stubtanden alleen te verdedigen in uitzonderingsgevallen van bijvoorbeeld het volgende type:

Wanneer er onder bijzondere zelden voorkomende omstandigheden het vier à vijfvoudige van de normale belasting optreedt, waarbij men alleen moet voldoen aan de eis dat er geen breuk optreedt, maar waarbij men er zich niet om behoeft te bekommeren of de zeer hoge tanddruk misschien de tandflank afplat. In alle andere gevallen echter is het toepassen van de stubtand volgens N 346 beslist af te raden, want de fabrikant zal bij gebrek aan passend gereedschap genoodzaakt zijn voor het reduceren van de voethoogte tot 1 modul positief te corrigeren over 0,16 modul.

Daardoor neemt de tanddikte op de steekcirkel toe met $2 \times 0{,}16\ m \times tg\ 20°$. Dit moet dan verholpen worden door van alle tanden één flank nog eens na te bewerken met verschoven beitel.

Deze extra behandeling verhoogt de prijs en kan een oorzaak zijn van mindere nauwkeurigheid.

Dit duurdere product is zoals eerder vermeld bovendien minder goed omdat het ingrijpquotiënt kleiner is.

Reeds vele jaren bestaat het voornemen tot herziening van N 346, doch zo lang dit niet is geschied en het blad ook niet officieel is ingetrokken, blijft het aanleiding geven tot verwarring al is het ook uitverkocht.

Het is daarom te hopen dat het blad N 346 nu eens spoedig in overeenstemming zal worden gebracht met de werkelijk gebruikelijke maten.

Aan te bevelen is dan de methode te volgen van de buitenlandse normalisaties, die alleen een „basisprofiel" of heugelprofiel (dus $z = \infty$) genormaliseerd hebben, waaruit voor elk gewenst tandaantal de tandvorm door afrolling ontstaat.

De nu in N 346 opgegeven afrondingsstraal van de voet van de tand, welke opgave in het geheel geen rekening houdt met de gebruikelijke fabricage-methode, vervalt dan automatisch. Voor de evolvente tand brengt de normalisatie van het basisprofiel bovendien nog het belangrijke voordeel met zich mede dat de theoretische tandvorm een trapezium wordt, zodat afwijkingen van deze vorm, bijvoorbeeld ter vermindering van de „intreestoot", zeer eenvoudig en duidelijk kunnen worden aangegeven.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

725.4 : 621.43.006.3 (492.822)

Bezoek aan de Motorenfabriek „Samofa" N.V. te Harderwijk

Op Donderdag 4 Mei waren wij in de gelegenheid de sinds korte tijd te Harderwijk in bedrijf gestelde Motorenfabriek „Samofa" te bezichtigen. Een fabriek, willen wij hier direct aan toevoegen, die èn om haar inrichting èn om haar fabrikaat alleszins de moeite van een kennismaking waard is.

Zij is ontstaan door de samenwerking van een viertal motorfabrieken, die elk voor zich reeds een goede naam hadden en nog hebben in onze Nederlandse industrie en wel op grond van het feit, dat er in ons land behoefte bestond aan een fabriek, die gespecialiseerd was op de fabricage van Dieselmotoren van betrekkelijk gering vermogen, zowel voor scheeps- als voor stationnaire doeleinden.

Gekozen werd een door de 4 samenwerkende fabrieken

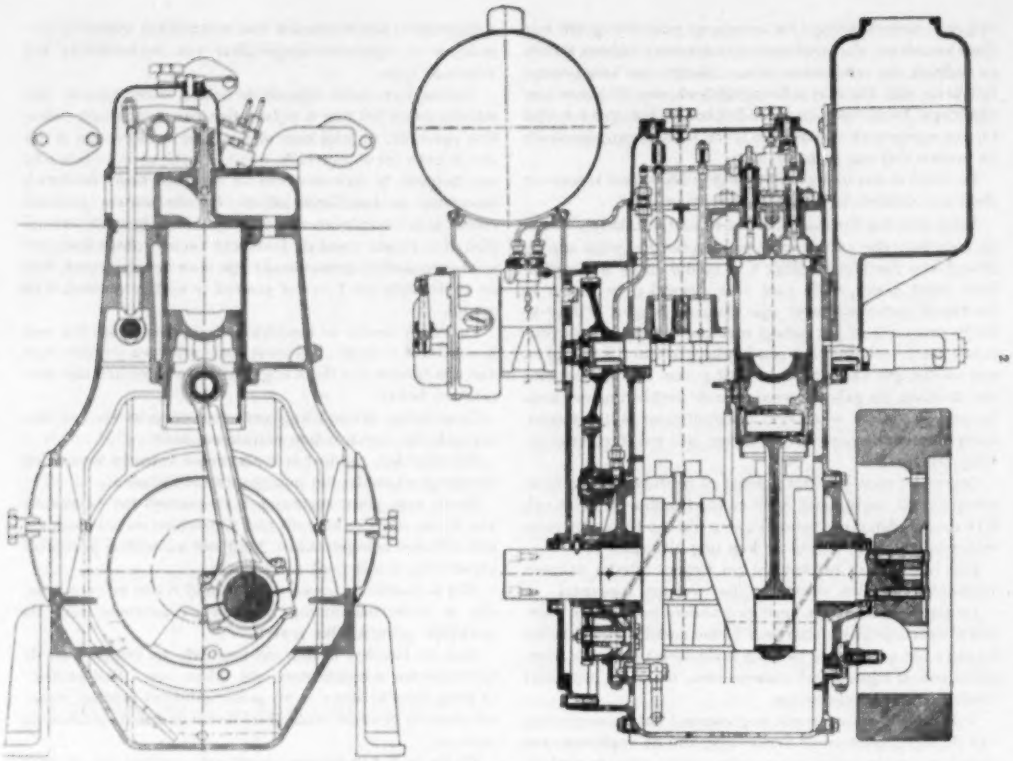


Fig. 1. Doorsnede van de 2-cyl. motor.

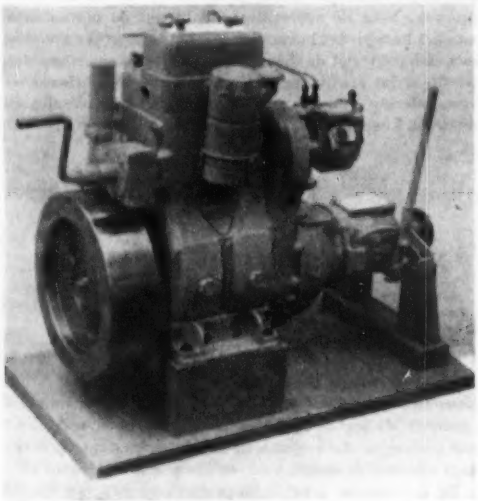


Fig. 2. Aanzicht van de motor met plunger-koelwaterpomp en keerkoppeling.

voor dit doel ontworpen snellopende motor in 2 typen, t.w. het één-cylindertype van 10 pk bij 1000 omw. en van 15 pk bij 1500 omw., alsmede een twee-cyl. type van het dubbele vermogen. Het is een viertact Dieselmotor met directe brandstofinspuiting.

Aan de hand van de hierbij afgebeelde 2-cyl. motor is de algemene opbouw wel te zien (fig. 1).

De gegevens zijn:

diameter cylinder	=	108 mm
slag	=	152,4 mm
aantal omw./m.	=	1000/1500
vermogen	=	20/30 pk
brandstofverbr.	=	180 gr. per pk/h
gewicht	=	450 kg.
cap. brandstoftank	=	28 liter

Het cylinderblok van perlitisch gietijzer is voorzien van z.g. natte voeringen. De gestampte en geslepen krukas is gelagerd in volle stalen schalen met een wit-metalen voering, geperst in de lagerschilden. Daardoor bezit de 2-cyl. motor geen tussenlager.

De brandstofpomp wordt direct aangedreven door het nokkenastandwiel. Een goede werveling van de verbrandingslucht is bereikt door een speciale vorm van het luchtinlaatkanaal.

Het smeersysteem is eenvoudig gehouden. Het aanzetten geschiedt met de hand m.b.v. een aanzetslinger.

De motor kan worden uitgerust met verdampingskoeling, thermosyphonkoeling met koelvat, radiateurkoeling zonder pomp en koeling door een plunjerpomp. Alles gemakkelijk aan te brengen.

Het vliegwiel kan aan beide zijden van de krukas worden aangebracht en het volle vermogen kan aan beide zijden worden afgenomen.

De compact gebouwde motor van eenvoudig gehouden constructie maakt een degelijke indruk; een behoorlijke levensduur, zelfs bij behandeling door ongeschoolden, mag zeker verwacht worden. (fig. 2).

De fabriek is reeds van een verheugend aantal orders voorzien, ook van het buitenland

In de fabriekshal van 56 × 30 m valt al dadelijk het goede licht en de ruime plaatsing der werktuigen op. De ene vleugel is bestemd voor de bewerking der onderdelen op moderne gereedschapswerktuigen met een speciale afdeling voor het scherpen en afstellen van het gereedschap, terwijl in de andere vleugel de montage plaats heeft met aan het einde de proefstand. Geen enkele motor verlaat de fabriek zonder serieuze beproeving op volle belasting.

Contrôle met mallen en door een wandelende controleur waarborgt een goede, nauwkeurige afwerking. Aan een gemakkelijk vervoer der zwaardere onderdelen door de fabriek is bijzondere aandacht besteed.

De gehele indruk is die van een goed, met oordeel opgezette en goed geleide fabriek, die wij dan ook een groot succes in de toekomst toewensen.

Voor Harderwijk, waar zo'ver ons bekend nog geen metaalindustrie gevestigd is (en voor zijn Ambachtsschool!) en zeker ook voor ons gehele land is deze fabriek een prachtaanwinst. Gs.

BOEKENNIEUWS

621.791.92 : 621.785 : 62.004.67

H. Riddihough, **Hardfacing by Welding.** E. Seymour Semper, **Oxygen Cutting.** Published for *Welding*.

Bovengenoemde boekjes zijn beide verschenen, voor een belangrijk deel, als product van over de onderwerpen verschenen artikelen in het vakblad *Welding*. Zij worden beide aangekondigd als de eerste behandeling in boekvorm van het betr. onderwerp.

Van het eerstgenoemde, dat handelt over het opbrengen van een harde laag op metalen voorwerpen, machinedelen, enz., kan worden gezegd, dat de schrijver erin is geslaagd, de stof in een overzichtelijke vorm te brengen. Daartoe wordt allereerst een indeling in vier groepen gemaakt naar de soort van het op te lassen materiaal. Voorts wordt voor elke groep nagegaan, of electrisch dan wel autogeen lassen de voorkeur verdient.

De vele moeilijkheden, die zich bij dit werk kunnen voordoen, worden onder het oog gezien. Over het geheel wordt zorgvuldig en gedetailleerd aangegeven, hoe in allerlei gevallen het best kan worden gehandeld.

De schrijver wijst in de inleiding op het grote voordeel, dat o.a. met het oplassen van versleten onderdelen kan worden bereikt, en herinnert er hierbij aan, dat het gewichtsverschil tussen een nieuwe en een versleten vrachtauto slechts 2 à 3 kg bedraagt. De waarde aan arbeid, die in het gehele voertuig is vertegenwoordigd, gaat verloren, wanneer het voor slopen wordt bestemd.

Inderdaad is het onderwerp de aandacht waard.

Een tabel is opgenomen van de voor oplassen in aanmerking komende materialen met vermelding o.m. van de samenstelling en de te bereiken hardheid.

Het andere werkje, „Oxygen Cutting", begint met de opmerking, dat het snijden met de gas-zuurstofvlam het eerst in de practijk werd toegepast in 1906 door inbrekers bij het openen van een brandkast. Daarna ontstond spoedig een toenemend gebruik voor economisch meer verantwoorde, zij het niet zo lucratieve doeleinden.

Het machinaal snijden wordt uitvoerig behandeld voor stationnaire en transportabele machines. Veel aandacht is geschonken aan de graad van nauwkeurigheid, die hiermede kan worden bereikt.

Er zijn afzonderlijke hoofdstukken voor het snijden van laasranden aan platen, het snijden onder water en het inbranden van groeven. Het uit de hand snijden wordt eveneens behandeld.

De eigenaardige voor- en nadelen van de toe te passen gassen — acetyleen, lichtgas, propaan, enz. — worden in het licht gesteld.

Het boekje is vooral waardevol te achten door de aanwijzingen, die worden gegeven om nauwkeurig werk te kunnen leveren en om overdadig gebruik van zuurstof tegen te gaan. De schrijver maakt hierbij de opmerking: „the general average of cutting is not of as high quality as it could and should be. This applies to continental countries as well as America and here".

Ir. J. P. Boezaardt.

621.8

Ir G. Hofstede, ir H. J. Meewis en ir P. G. Rittershaus. **Machine-onderdelen.**

Van dit zeer bekende leer- en handboek verscheen onlangs de 12e druk, nog maar ruim een jaar geleden voorafgegaan door de 11e druk. Het is dus begrijpelijk, dat een groot gedeelte onveranderd kon worden herdrukt; dit neemt niet weg, dat er wederom menige verbetering is aangebracht, zowel in de tekst als in de figuren, o.a. bij de bespreking der krachtverhoudingen in bout en moer en bij de behandeling der hydrodynamische smering.

Als wensen voor een volgende uitgave zouden nog genoemd kunnen worden een vermelding van de S.K.F. klemkoppeling met het systeem van montage en demontage door middel van ingeperste olie, een wat overzichtelijker berekening der wormtransmissies en een uitbreiding van de pakkingbussen tot de nieuwste systemen voor afdichting bij roterende beweging (assen). Ook lijkt de tijd rijp om enige plaats in te ruimen voor de toepassing der moderne kunststoffen als bestanddeel van werktuigonderdelen. Dit zijn echter opmerkingen, die niets afdoen aan het feit, dat met de thans verschenen druk de uitstekende reputatie van het boek ten volle wordt gehandhaafd. De papierkwaliteit is weder geheel op peil, wat van de vorige druk nog niet gezegd kon worden.

Prof. ir E. C. von Pritzelwitz van der Horst.

621.746.50 ; 621.9.625.5 : 621—294.2

Machinery's Yellow Back Series. 4b Die-Casting Machines, 6 Cemented-Carbide Tools, 24a en 24b Press Design and Construction, Part 1 and 2. The Machinery Publishing Co, Ltd.

In de z.g. Yellow back series verschenen tot heden 24 monografieën, elk van ca. 50 blz. Getracht wordt een korte overzichtelijke samenvatting van het onderwerp te geven en wat de bovengenoemde deeltjes betreft is men daarin wel geslaagd. Zij zijn gebaseerd op uitsluitend Amerikaanse en Engelse practijk.

4b geeft een ietwat droge opsomming en beschrijving van machines voor het spuitgieten. Er wordt wel enige indeling in categorieën gemaakt, doch beschouwingen over ev. voor- en nadelen der behandelde typen vindt men er weinig in. Van sommige machines worden doorsnedetekeningen gegeven, van vele andere alleen een foto.

6 behandelt hardmetaal en haar toepassingen in de metaal-industrie. Als inleiding wordt een zeer beknopt over-

zicht van de bereiding van hardmetaal gegeven, daarna volgen de beitelvormen, de wijze van bevestiging van de „tool tips", slijpen en lappen en dan nog toepassingen. Ten slotte worden uitvoerige tabellen gegeven met cijfers over snijsnelheid, voeding en spaanhoek, zulks voor meerdere bekende Engelse en Amerikaanse fabrikaten van hardmetaal.

24a en 24 b behandelen de constructie en vorm van matrijzen voor persen, stampen en trekken. Het onderwerp wordt op eenvoudige en duidelijke wijze ingeleid door de belangrijkste principes voor deze constructies te behandelen aan de hand van een eenvoudig geval. De verschillende constructievormen worden categorisch en critisch besproken en onderling vergeleken.

Berekeningen, zoals b.v. KACZMAREK die in zijn laatste boek [1]) maakt, treft men er niet in aan.

Ir J. P. BOEZAARDT.

[1]) Zie *De Ingenieur* 1950, no. 9 blz. W. 30.

621.915/917

P. S. HOUGHTON, **The Milling Machine.** London Crosby Lockwood & Son Ltd, 1948.

In het voorbericht wordt terecht de aandacht gevestigd op de uitbreiding van het toepassingsgebied der freesbanken, waardoor veel schaaf- en ook draai- en boorwerk voor frezen in aanmerking is gekomen.

De verschillende typen en uitvoeringsvormen van freesbanken worden in het kort behandeld, zonder echter op bijzonderheden der constructie in te gaan. Wel wordt enige aandacht gewijd aan de spilkop. Gemist wordt hierbij de spilkop met camlockbevestiging.

Het freesgereedschap wordt uitvoerig besproken, zowel wat betreft constructie als toepassing. Ook aan de verdeelkop en haar diverse toepassingen wordt de nodige aandacht geschonken.

Opmerkelijk zijn de hoofdstukken, handelende over het opspannen van het werkstuk en over de toepassing van hardmetaal en negatieve spaanhoek. Ten slotte volgen nog enige beschouwingen over de bepaling van freestijden.

Het boek bevat vele tabellen, betrekking hebbende op snelheid, voeding, freesdiepte, enz. Druk en figuren zijn goed verzorgd. Laatstgenoemde zijn bijna uitsluitend ontleend aan de Engelse practijk.

Ir J. P. BOEZAARDT.

N. B. DOBIE en P. C. G. ISAAC: **Electric resistance straingauges.** London, The English Universities Press Limited, 1948, 114 p. 15 sh.

Het nieuwste en meest veelzijdige hulpmiddel voor het meten van rekken vormen ongetwijfeld de zogenaamde weerstandsrekstrookjes of kortweg rekstrookjes. Deze meetmethode werd ongeveer 10 jaren geleden in de Verenigde Staten van Amerika voor het eerst toegepast en, aangewakkerd door de grote vraag tijdens de jongste wereldoorlog, heeft een stormachtige ontwikkeling plaats gevonden. De theorie bleef hierbij ten achter aan de practijk. Bovendien vonden slechts weinig werkers de tijd om over hun ervaringen te publiceren. Na de oorlog zijn een groot aantal verspreide artikelen in verschillende bladen verschenen. In het bovenstaande boek hebben de auteurs getracht, om uit deze overvloed van gegevens een soort samenvatting te geven van de verschillende beschreven toepassingen en mogelijkheden van rekstrookjes. Ze zijn hierin, gezien de omvang van het boek, uitstekend geslaagd. Het is voor de lezer van belang, dat op ruime schaal verwijzingen zijn gegeven naar de oorspronkelijke publicaties.

In het eerste hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van de rekstrookjes, de fabricage, de contrôle, de constructie, de wijze van bevestiging enz. Een uitgebreide lijst met de gegevens van alle commercieel verkrijgbare rekstrookjes is bij dit hoofdstuk gevoegd.

In het tweede hoofdstuk wordt de theorie van de brug van WHEATSTONE beschreven, zoals deze wordt gebruikt bij het aflezen van de rekstrookjes. Het derde hoofdstuk is gewijd aan een kort resumé over de spannings- en vervormingsleer, nodig om uit de gemeten rekken de materiaalspanningen te kunnen bepalen.

In het vierde hoofdstuk worden in het kort de eigenschappen van versterker- en kathodestraalbuizen behandeld, voor zover deze van belang zijn voor de in het vijfde hoofdstuk besproken electronische meetschakelingen. Hierbij worden de problemen van gelijkstroomversterkers, draaggolfversterkers en wisselstroomversterkers genoemd. Van een aantal veel gebruikte apparaten wordt een korte beschrijving gegeven.

In het zesde hoofdstuk worden enkele speciale problemen, voorkomende bij het meten van snel wisselende rekken, behandeld. Het zevende hoofdstuk is gewijd aan de toepassing van rekstrookjes in meetinstrumenten, dynamometers, torsiemeters, drukindicateurs, manometers, versnellingsmeters enz.

Tenslotte wordt aan het einde van het boek in het achtste hoofdstuk een beschrijving gegeven van de scheurlak-methode, zoals deze kan worden toegepast om vooraf de richting van de hoofdspanningen te bepalen.

Het boek is zeer geschikt om een indruk te krijgen over de mogelijkheden en toepassingen van rekstrookjes, een handleiding voor het werken met rekstrookjes is het niet.

Ir R. G. BOITEN.

Inhoud WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW 6: Straalafwijking in leikanalen van Stoomturbines, door prof. ir D. DRESDEN. Over de keuze van kop en voethoogte van evolvente tanden, door ir A. J. DONKERSLOOT. — Korte Technische Berichten: Bezoek aan de Motorenfabriek „Samofa" N.V. te Harderwijk, door GS. — Boekennieuws: H. RIDDIROUGH. Hardfacing by Welding, E. SEYMOUR SEMPER. Oxygen Cutting, door ir J. P. BOEZAARDT. Ir G. HOFSTEDE, ir H. J. MEEWIS en ir P. G. RITTERSHAUS. Machine-ondgrdelen, door prof. ir E. C. VON PRITZELWITZ VAN DER HORST. Machinery's Yellow Back Series. 4b Die-Casting Machines, 6 Cemented-Carbide Tools, 24a en 24b. Press Design and Construction, Part 1 and 2, door ir J. P. BOEZAARDT. P. S. HOUGHTON. The Milling Machine, door ir J. P. BOEZAARDT. N. B. DOBIE en P. C. G. ISAAC: Electric resistance straingauges, door ir R. G. BOITEN.

L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK
HOLLAND

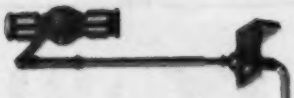
Afd. GROFSMEDERIJ

SMEEDSTUKKEN

ruw gesmeed,
of bewerkt.

GROOTSTE SMEEDMAAT 500 mm □

TELEFLEX



de kabel met tandheugel,
welke in TREK en in DRUK werkt

●

De ideale afstandsbediening voor lineaire en roterende overbrengingen.

●

Zes typen Teleflex-kabel (van 2,9 mm. tot 11,5 mm. Ø)

●

Afstandsbedieningen van enkele decimeters tot 50 m. lengte (6 of meer bochten

●

Gaarne zullen wij Uw probleem voor bediening op afstand voor U oplossen.

TELEFLEX

Fabriek — Kantoor
Magazijn — Toonkamer
STADIONWEG 53,
ROTTERDAM — TELEFOON 77740

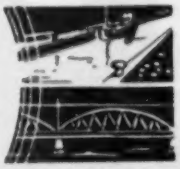
V.D. HEUVEL's

AANNEMINGS- & HANDELSBEDRIJF

Aannemers van grond-, water-, spoor- en wegenbouwkundige werken. Tevens uitvoering van alle voorkomende sloopwerken

ROTTERDAM-ZUID

DORDTSCHESTRAATWEG 869 - TELEFOON 73043-72458



SWARTTOUW
SCHIEDAM

●

STAALCONSTRUCTIES

IEO

TRANSFORMATOREN

INTERNATIONALE ELECTRICITEITS ONDERNEMING
TRANSFORMATORENFABRIEK
ZANDBERGWEG 97 - TELEF. 8018-5910 - BREDA

Tijdig gekeurd kettinggereedschap
voorkomt moeilijkheden

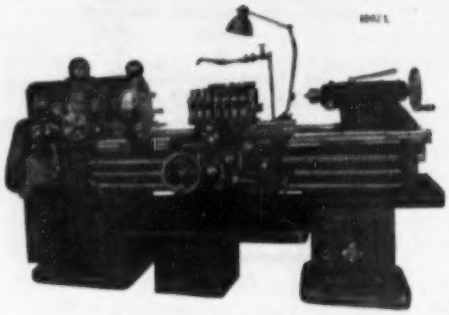
Nemag certificaat van deugdelijkheid aanvaard door:
Inspectie van de Havenarbeid, Lloyds, Veritas, e.a.

DOOR DESKUNDIGEN GECONTROLEERD

NEMAG
N.V.
ROTTERDAM
ERTSSTR. 1 TEL. 77920

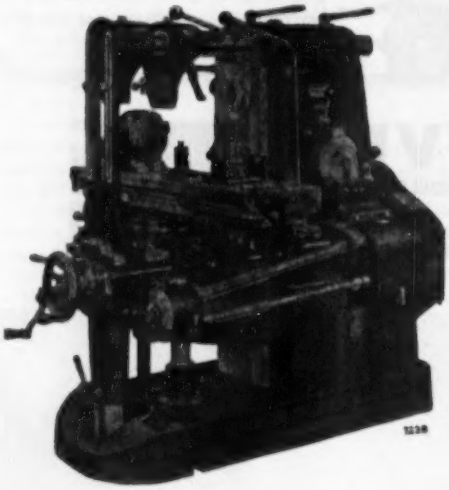
KÖPING

HET MERK VOOR BEDRIJFSZEKERHEID



Productie sneldraaibanken 250 x 1500 en 200 x 1500

T. P. M. 19.4—1000 en 12.5—1000
40 draden en voedingen zonder verwisselen van wisselwielen



Universele Fraismachine UF 1
Tafelwerkoppervlak = 1200 x 300; aantal spilsnelheden 21; T.P.M. 19.4—1280; Motor PK. 5.

Beide uit voorraad leverbaar !

✶

Splethoff Beeuwkes & Co N.V.

Rotterdam, Vierhavensstr. 133, Tel. 51320 (3 lijnen)

Werktuigmachines - Gereedschappen

N.V. BORENFABRIEK BOFA

fabriceert

RONDE PONS-NIPPELS voor SNIJSTEMPELS

in alle gangbare of gewenste diameters, nauwkeurig geslepen volgens ISA passing h6 in alle verlangde staalsoorten.

Haar hardingsafdeling is thans ook in staat orders te aanvaarden voor

ALLE WARMTEBEHANDELINGEN VAN STALEN

Bofa is uitgerust met de modernste hardings- en ontlaatapparatuur, voorzien van exacte temperatuurcontrôle, die haar in staat stelt uiterst nauwkeurige specificaties aan te houden.

BORENFABRIEK BOFA

AMERSFOORT
HOLLAND

Warmtetechnische Meetapparatuur

ROOKGASANALYSE APPARATEN
PYROMETERS
WEERSTANDS-THERMOMETERS
HOEVEELHEIDSMETERS voor water, stoom, etc.
AANWIJSINSTRUMENTEN
REGISTREERAPPARATEN
AFSTANDSMETINGEN
enz.

LANDIS & GYR

Technische gegevens en brochures worden U verstrekt door het

Ingenieursbureau **Ir. P. J. Plaisier, DEN HAAG**

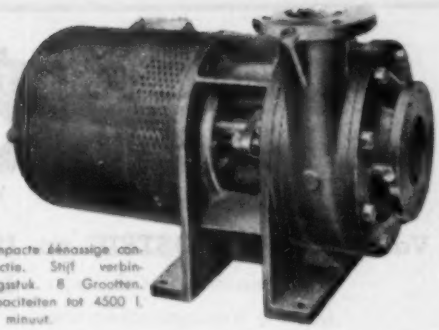
Nassau Zuilensteinstraat 13-15

GRASSO

KOELINSTALLATIES voor ieder doel

GRASSO'S MACHINEFABRIEKEN N.V.
's-HERTOGENBOSCH

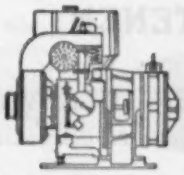
VERTEGENWOORDIGER VOOR INDONESIE,
LINDETEVES N.V.



Compacte éénassige constructie. Stijf verbindingsstuk. 8 Grootten. Capaciteiten tot 4500 l. per minuut.

Doet Uw voordeel met de goede aan- en afvoer

SAFRAN pompen bewijzen overal hun geschiktheid voor zwaar en doorlopend gebruik alsmede hun aanpassings-mogelijkheid aan allerlei omstandigheden en toepassingen.



Benzine motor aggregaat

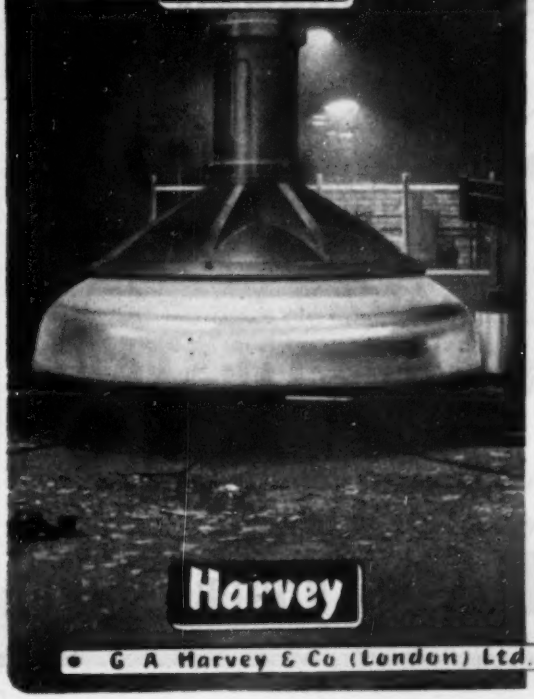
SAFRAN

REGISTERED TRADE MARK

CENTRIFUGAAL POMPEN

SAUNDERS VALVE CO., LTD.
CWMBRAN, MONMOUTHSHIRE
ENGLAND

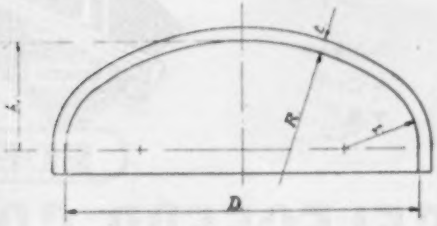
"Harco" "ROTARPREST" EINDSLUITSTUKKEN



De volgende lijst geeft U de afmetingen van onze "ROTARPREST" EINDSLUITSTUKKEN die wij geleverd hebben en toont U de buitengewoon omvangrijke keuze van voorhanden zijnde diameters, vorm- en hoekstralen en sterkten.

Eindsluitstukken met vlakke flens, b.v. als voor- en achterzijde van stoomketels, kunnen in alle diameters en sterkten worden geleverd. Indien de door U gewenste waarden van deze lijst ontbreken, gelieve rechtstreeks aan ons te schrijven.

Gebruikelijkste afmetingen van de eindsluitstukken:



D	R	r	h	t. Roeks.
1.524	1.219	254	397	10 — 101
1.676	1.372	254	419	10 — 101
1.829	1.524	305	468	13 — 101
1.981	1.676	305	495	13 — 101
2.134	1.829	305	508	16 — 101
2.286	1.981	305	530	16 — 101
2.438	1.981	425	645	19 — 89
2.591	2.134	425	664	19 — 89
2.743	2.286	425	686	19 — 89
2.896	2.286	425	733	19 — 89
3.048	2.438	425	751	22 — 76
3.200	2.438	584	889	22 — 76
3.352	2.743	584	879	22 — 63
3.504	3.048	584	875	22 — 63
3.658	3.352	584	879	22 — 51
3.810	3.352	584	921	22 — 51

G A Harvey & Co (London) Ltd. Woolwich Road, London, S.E.7

EERSTE LIMBURGSCHE FABRIEK VAN ISOLATIEMATERIALEN

ELFI

- ALLE ISOLATIES -
Bankrel.: TWENTSCHE BANK N.V.
TEL. 3063 — BANKGIRO 17326

NAADLOZE VLOEREN
FABRIEK EN KANTOOR
KALDEBORNWEG 5

HEERLEN

Voor BOUWINDUSTRIE en ISOLATIEWERKEN steeds uit voorraad leverbaar:

GLASWOL: los als in matvorm.
STEENWOL: los, in dekens en matrassen genaaid op gegalv. gaas.
ISOBETA: isolatiestenen en -blokken voor koelhuizen.
KIESELGUHRSTENEN: alle soorten, ook prima importkwaliteiten.

STEENWOLSCHALEN, GLASWOLSCHALEN, LUCHTCELSCHALEN
en verder alle isolatiematerialen tegen scherpe prijzen.

Vraagt offerte

NU VEEL LAGERE PRIJZEN

SWB

EDELSTAAL

GELEGEERD CONSTRUCTIESTAAL

ECN 35 ECN 45 VCN 35 VCN 45

Alle maten tot 200 mm Ø leverbaar uit grote voorraden te

AMSTERDAM en ROTTERDAM

EDELSTAAL MIJ v/h ROBERT ZAPP

Voor eeuwigdurende machines... Chroomharden

Machineonderdelen, welke snel slijten, kunnen door ons chroomgehard worden, hetgeen de slijtage tot 1/10 van normaal reduceert. Hetzelfde machinedeel kan later weer opnieuw chroomgehard worden.

„LEMET CHROMIUM" • H. VAN DER HORST, N.V. • HILVERSUM-HOLLAND

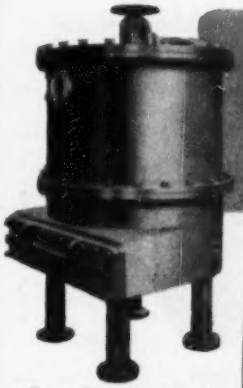
PORUS-KROME VAN DER HORST

Houdt Uw motoren nieuw

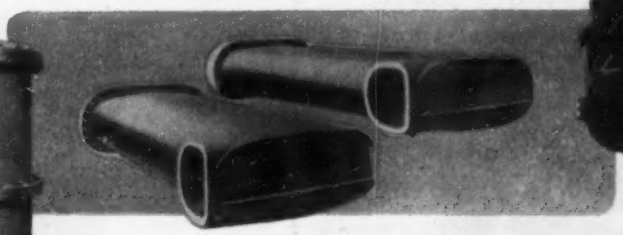
Bauduin

Chemische Installaties

Newton Chambers is gespecialiseerd in het ontwerpen en vervaardigen van alle soorten installaties voor chemische industrieën.



Zwavelbrander voor verbranding onder druk



Retorten van hittebestendig gietijzer

Schoepen-menger met koelmantel

NEWTON CHAMBERS

NEWTON CHAMBERS & Co. Ltd., THORNCLIFFE, Nr. SHEFFIELD, ENG.

LONDON OFFICE: GRAND BUILDINGS, TRAFALGAR SQ., LONDON, W.C.2

L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK
HOLLAND

Afd. METAALGIETERIJ

levert
gietwerk in

KOPER
BRONS
ALUMINIUM
en
andere Non Ferro legeringen

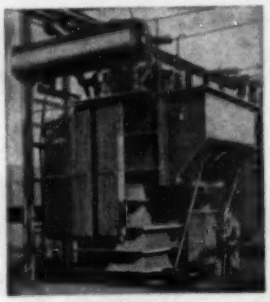
Gewicht van 1—ca. 750 kg. per stuk

•

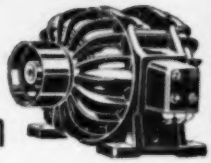
Eventueel met certificaat
of Rijkskeur, ruw of bewerkt

•

EIGEN MODELMAKERIJ



Voor uwe
Transformatoren
en
Draaistroommotoren
consulteert



SEM

42, Dock Gent (België)

GIETSTAAL
van
ALLARD

Siemens - Martin en Electrostaal. Levering naar tekening of model; bewerkt of onbewerkt. Gunstige levertijden.

ALLEENVERTEGENWOORDIGERS
P. C. ANDRÉ DE LA PORTE & CO. N.V.
FLORAPARK 9 HAARLEM
TEL. 13890 (4 LIJNEN)

Automatische
Cérac Duplex-Ketel
met dubbele vuurhaard en
mechanische ontslakking

Vraagt nadere inlichtingen aan
Uw installateur

of aan

VERWARMINGS-MAATSCHAPPIJ N.V.
Croeselaan 7-9, Utrecht Tel. 15404

MATERIALENKENNIS

ORGAAN VAN DE BOND VOOR MATERIALENKENNIS

REDACTEUREN: Dr Ir H. G. GEELINGS EN Dr W. J. NIJVELD — REDACTIEADRES: OOSTELIJDE 88, ZAANDAM

539.431 : 539.412 : 620.178.311.4 : 620.172.234.2

De theoretische vermoeiingskromme [1]

door Prof. dr ir F. K. Th. VAN ITERSON

Summary: *The theoretical fatigue-curve (Wöhler-curve)*

Much evidence points to the fact that when an annealed test bar of mild steel is bent so that the outer fibres yield, the stress distribution is as represented in figure 1.

The strain in the outmost fibre is partly elastic and partly plastic as indicated in figure 3.

Flat sections remain flat also when the bar is overstressed. But the plastic deformation is so small that strain hardening is out of question.

Now we assume that the harm done to the steel is proportional to the product of the plastic strain in the outer fibre and the number of repetitions.

Then it is possible to draw the fatigue-curve when one point is known. The result is in perfect agreement with published curves as shown in figure 4.

The abscissa of this figure are indicated as bending stresses in the outer fibres. But they mean $M : \frac{\pi}{32} d^3$. The stresses in all the experiments never exceed those given by the horizontal part of the curve, the yield stress.

1. Omtrent de toe te laten spanningen in constructiemateriaal zegt KLOPPER in het derde deel van zijn leerboek (Hoofdstuk XIII Sterkte-Berekening), nadat hij heeft aangegeven waarom een veiligheidsmarge ten opzichte van de veerkrachtsgrens nodig is:

Bij rustende belasting of bij belasting, die niet te veel verandert (balken, kappen, bruggen) en zacht materiaal behoeft die marge niet groot te zijn, omdat belangrijke spanningsverhogingen (plaatselijke spanningen) hier betrekkelijk ongevaarlijk zijn. Bij veranderlijke belasting zijn plaatselijke spanningsverhogingen zeer gevaarlijk, doordat ze aanleiding geven tot een vermoeidheidsbreuk. Tenzij dus de vorm van het constructiedeel zekerheid geeft, dat geen plaatselijke spanningsverhogingen te duchten zijn, zal hier een ruime marge tussen de werkelijk nog toelaatbare en de in de berekening toe te laten spanning nodig zijn.

De volgende gegevens zijn ontleend aan FÖPPL, Bd III, Festigkeitslehre:

TABEL 1.

Nr	Staalsoort	Breuk belasting kg/cm²	Sprongsterkte (trek) kg/cm²	Wisselsterkte kg/cm²
1	Puddelijzer	3480	2000	1770
2	Vloeistaal	4360	2400	1980
3	Niet nader omschreven staalsoort	4050	2200	1980
4	Idem	4020	2400	2260
5	Thomasstaal	6120	3000	3000
6	Staal voor rails	5940	2800	2800
7	Ketelplaat staal	4050	2400	1900
8	Niet nader omschreven staalsoort	3850	2200	1600

[1]) Lezing gehouden voor de Kring Metalen op 13 Januari 1950 te Utrecht.

Hierbij vermeldt de schrijver:

„Die Schwingungsfestigkeit (wisseling van + naar —) ist gewöhnlich etwas niedriger als die Ursprungsfestigkeit (van 0 naar + of van 0 naar —); nach den zuverlässigsten Versuchen, die von BAUSCHINGER herrühren, ist der Unterschied aber viel geringer, als man früher auf Grund der wenigen Ergebnisse Wöhlers angenommen hatte.

Die niedrigsten Festigkeitsziffern in der Spalte für die Schwingungsfestigkeit stimmen ungefähr mit der Lage der Elastizitätsgrenze bei den betreffenden Materialen überein".

Wij houden deze uitspraak voor onvergankelijk.

In een bijlage geven wij aan waarom wij de elasticiteits- of evenredigheidsgrens of vloeigrens van uitgegloeid zacht staal gelijk stellen aan de vermoeiingsgrens.

In deze studie zal de vraag beantwoord worden:

Volgens welke wet neemt het aantal spanningswisselingen n dat tot breuk voert af wanneer de vloeigrens σ_e overschreden wordt. De kromme, die dit verband aangeeft en waarbij n op logarithmische schaal als abscis wordt uitgezet, noemt men de Wöhlerkromme.

Wij houden ons alleen bezig met normaalgegloeid of uitgegloeid zacht koolstofstaal waarop de plasticiteitsleer kan worden toegepast. Bij de vermoeiingsproeven op ronde staven zijn de plastische vervormingen van dezelfde grootte orde als de elastische, d.w.z. hoogstens enkele duizendsten van de meetlengte. Dit is heel wat minder dan bij een trekproef. Evenals tegenwoordig in de buigtheorie wordt aangenomen, rekenen wij met de constante spanning σ_e wanneer de vloeigrens is bereikt [1].

Uitdrukkelijk vermelden wij dat voor andere, speciaal voor hardere materialen, waarbij elasticiteits- en evenredigheidsgrens niet samenvallen en waarbij niet van constante spanning in het vloeigebied sprake is, de volgende afleiding niet opgaat (zie bijlage).

2. Wij zien af van de plaatselijke spanningsverhogingen rondom slakinsluitingen en poriën, welke blijkbaar in ons geval geen overwegende rol spelen, hetgeen te beredeneren

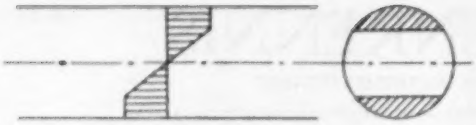


Fig. 1. Spanningsverdeling in boven de vloeigrens belaste buigstaaf.

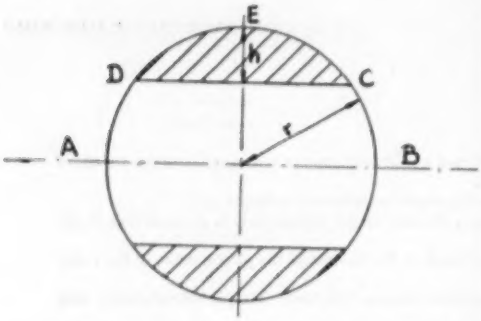


Fig. 2. Het weerstandsmoment bestaat uit het weerstandsmoment van het niet gearceerde deel en de twee statische momenten van de gearceerde delen.

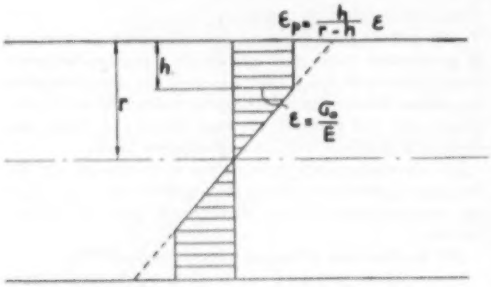


Fig. 3. De plastische specifieke vervorming in de uiterste vezels is $\varepsilon_p = \frac{h}{r-h}\,\varepsilon$

is en stellen de vraag: hoe is de spanningsverdeling in een ronde proefstaaf waarvan de vermoeiingsgrens bij belasting op draaiende buiging wordt bepaald wanneer door het buigend moment de vloeigrens in de uiterste vezels overschreden wordt?

Men neemt algemeen aan dat voor zacht staal de voorstelling in fig. 1 opgaat. Overvloedige literatuur hierover wordt vermeld in Plasticiteitsleer Hoofdstuk 1 § 4 [2].

Indien de vervorming gering is neemt men aan, dat in het gebied van vloeiing de spanning constant blijft. Dit is de grondslag van de plasticiteitsleer en een machtig hulpmiddel in de toegepaste mechanica.

In de beraadslagingen wordt dit beginsel door ir Palm verworpen. In bijlage II van dit artikel (the step at the yield-point) vermelden wij dat onze beschouwingen volgens de proefnemingen alleen opgaan wanneer aan dit beginsel is voldaan.

De vloeigrens σ_e wordt bereikt in het deel DEC van de doorsnede van fig. 2 en in het niet gearceerde deel neemt de spanning van AB lineair toe tot de vloeigrens σ_e in DC. Noemen wij het statisch moment van een der gearceerde segmenten $\frac{1}{2}\,S$ en het halve weerstandsmoment van het overige deel $\frac{1}{2}\,W$, dan is het buigend moment voor de gehele doorsnede

$$M = (S + W)\,\sigma_e$$

De specifieke elastische verlenging is $\varepsilon = \frac{\sigma}{E}$, waarin σ de spanning en E de elasticiteitsmodulus is. Wij voeren nu een nieuw begrip in de materiaalkunde in, de specifieke plastische vervorming. Omdat bij buiging door een zuiver moment vlakke doorsneden vlak blijven, geeft de schuine lijn in fig. 3 een voorstelling van het verloop van de totale specifieke vervorming.

Gearceerd zijn de specifieke elastische vervormingen aangegeven, het niet gearceerde deel tot de gestippelde lijn geeft de specifieke plastische vervorming aan en deze bedraagt voor de uiterste vezels

$$\varepsilon_p = \frac{h}{r - h}\,\frac{\sigma_e}{E}$$

Het doel van deze studie is om het verband te vinden tussen de grootste specifieke plastische rek en het aantal spanningswisselingen dat tot de breuk voert. Wij gaan na of de meest voor de hand liggende hypothese door de proefnemingen bevestigd wordt en veronderstellen dat bij een Wöhlerproef de levensduur omgekeerd evenredig met de specifieke plastische vervorming is.

Voor een ronde staaf met straal $r = 1$ hebben wij (fig. 2) voor een gearceerde sector het statisch moment $\frac{1}{2}\,S$ en voor het halve niet gearceerde middelste deel het weerstandsmoment $\frac{1}{2}\,W$ berekend bij verschillende waarden van h en de waarden voor $S + W$ in tabel 2 vermeld. Deze waarden zijn dus een maat voor het uitgeoefend buigend moment, immers

$$M = (S + W)\,\sigma_e.$$

Als ordinaten van de Wöhler-kromme geeft men aan $\sigma = M : \frac{\pi}{32}\,d^3$, waarin $\frac{\pi}{32}\,d^3$ het weerstandsmoment van de volle staaf is. Eigenlijk is dit onjuist omdat men spanningen aangeeft welke de vloeigrens overschrijden. Wij gaan uit van de veronderstelling dat bij plastische vervorming de spanning overeenkomt met de vloeigrens. Nu zal men vragen: maar de versteviging?

Versteviging treedt eerst op bij specifieke vervormingen van tienden, terwijl wij met een plastische deformatie van duizendsten te doen hebben. De versteviging kan buiten beschouwing blijven.

Het moment en de daaruit met de gewone buigingsformule berekende σ zijn dus evenredig met $S + W$, en het aantal spanningswisselingen dat tot de breuk leidt n is volgens onze hypothese omgekeerd evenredig met $\frac{h}{r - h}$.

De vermoeiingskromme σ als functie van n kan derhalve getekend worden wanneer men een enkel punt ervan kent. (Zie tabel 2).

In tabel 1 zijn nu in de kolommen 7 en 8 waarden voor σ en n berekend voor het geval dat voor $h = 0.4$ bekend zijn $\sigma = 37.2$ en $n = 7.6 \times 10^6$. Deze waarden zijn ontleend aan de Wöhler-kromme van figuur 92, blz. 101 van La Fatigue des Métaux Cazaud et Persoz 1943 voor uitgegloeid middelmatig zacht koolstofstaal. In onze fig. 4 is deze kromme overgetekend en men kan controleren dat zij volkomen samenvalt met de berekende kromme.

Tevens is overgetekend (onderste lijn in fig. 4) de onderste kromme van fig. 89 blz. 97 van hetzelfde werk, voor zacht koolstofstaal dat op 1175° C was oververhit. Ook deze

TABEL 2.

Tabel voor het berekenen van de Wöhler-kromme.

1	2	3	4	5	6	7	8
	h	$\frac{1}{2}S$	$\frac{1}{2}W$	$S+W$	$\frac{h}{r-h}$	σ	n
	0.8	0.625	0.086	1.422	4	47.7	1.26×10^4
	0.6	0.513	0.1017	1.2294	1.5	41.25	3.37×10^4
	0.4	0.341	0.212	1.106	0.667	37.2	7.6×10^4
	0.2	0.1445	0.3317	0.952	0.25	32.0	2.026×10^5
	0.1	0.0552	0.378	0.866	0.111	29.15	4.56×10^5
	0.05	0.0203	0.393	0.826	0.0527	27.8	9.6×10^5
	0.02	0.0052	0.3958	0.802	0.0204	27.0	2.98×10
	0.01	0.0019	0.3946	0.793	0.0101	26.6	5×10
	0	0	0.3927	0.7854	0	26.4	∞

kromme valt met de berekende samen, hetgeen men gemakkelijk uit de evenredigheid der ordinaten met de waarden van kolom 5 en de omgekeerd evenredigheid van n met de waarden uit kolom 6 kan controleren.

Bevestiging van de theorie dat n omgekeerd evenredig is met de specifieke plastische vervorming, geldt ook voor de kromme van CAZAUD en PERSOZ, gegeven in fig. 89 voor „acier doux étiré recuit à 925° refroidissement lent à l'air". Deze kromme is niet overgenomen, omdat dan de figuur onduidelijk wordt doordat zij te dicht bij de bovenste kromme ligt.

Voor de constructie van de theoretische Wöhler-kromme zijn wij uitgegaan van het omlijnde gegeven $\sigma = 37.2$ kg/mm² $n = 7.6 \times 10^4$ mm.

Daar de coincidentie met de experimenteel gevonden kromme volmaakt is, had men even goed een ander punt kunnen kiezen.

Maar zo eenvoudig als het hier is voorgesteld, dat men de Wöhler-kromme kan tekenen wanneer een punt bekend is, ligt de zaak toch niet. Men moet ook weten, met welke regel uit de tabel, met welke waarde van h men te doen heeft.

Deze volgt uit de verhouding $\frac{S+W}{W_o}$ of $\frac{\sigma}{\sigma_o}$ waarin W_o het weerstandsmoment van de volle doorsnede $\frac{\pi}{32} d^3$, en σ_o de vloeigrens voorstelt.

Eigenlijk zijn dus een punt en de hoogteligging van de horizontale asymptoot aan de Wöhler-kromme nodig.

Alleen voor zacht uitgegloeid staal, waarvoor het verloop van de specifieke rek als functie van de spanning door fig. 5 wordt voorgesteld, vallen theoretische en opgenomen Wöhler-krommen samen. Wij hebben vastgesteld dat voor gehard koolstofstaal, voor koud vervormd staal of staal, dat een belangrijk percentage *Ni*, *Cr*, *Mo* enz. bevat, in het algemeen voor metalen, die niet deze uitgesproken vloeigrens vertonen, de theorie niet opgaat.

Wat is nu het nut van deze studie?

Ten eerste dat zij inzicht geeft in de betekenis van de Wöhler-kromme. De als ordinaten aangegeven spanningen zijn veel hoger dan de werkelijke spanningen die de vloeigrens immers niet overschrijden.

Ten tweede, en dat is het belangrijkste: zelfs al zijn de Wöhler-krommen voor zacht uitgegloeid staal gelijkvormig, vertonen zij enorme verschillen vooral voor de schaal der abscissen n.

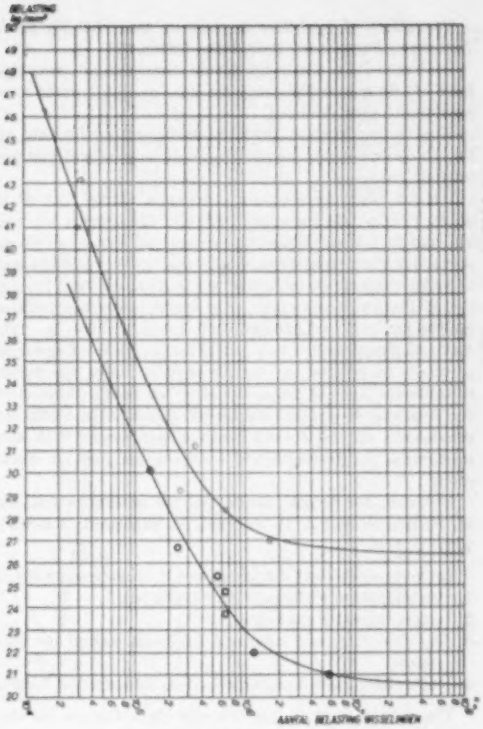


Fig. 4. Theoretische Wöhlerkrommen.

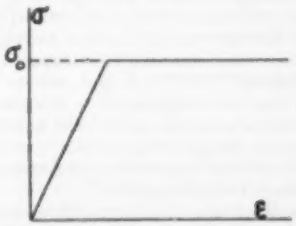


Fig. 5. Alleen als de trekproef dit diagram oplevert heeft de Wöhler-kromme het in fig. 4 getekende verloop.

Bepaal voor verschillende staalsoorten het aantal omwentelingen voor

$$\sigma = \frac{M}{\frac{\pi}{4} d^3} = \frac{10}{9} \sigma_o,$$

hetgeen overeenkomt met $h = 0.1\, r$ (zie kolom 5 of kolom 7 van de tabel). Wij noemen dit aantal omwentelingen $n_{0,1}$.

Geen materiaaleigenschap geeft zulke frappante kwaliteitsverschillen te zien als $n_{0,1}$. Dit getal varieert van meer dan een millioen tot minder dan honderdduizend.

Bijlage I

Voor zacht staal: Vermoeiingsgrens = Evenredigheidsgrens.

De volgende literatuuropgaven geven steun aan de bovengenoemde uitspraak:

The effect of repetition-stresses on materials by Prof. F. C. Lea, *Engineering* 1923, Febr. 16 blz. 217.

Uit Table III p. 219 volgt dat de vermoeidheidsgrens ligt juist bij de evenredigheidsgrens dus: geen blijvende vervorming = geen gevaar.

Engineering May 18 1923 blz. 635 geeft op blz. 636 in fig. 10 de volmaakte bevestiging van de juistheid van genoemde aanname.

Uit het nog zeer leerzame uitvoerige artikel van dr ir E. B. Wolff, *De Ingenieur* 1923 blz. 786 citeren wij van blz. 790 2e kolom: „Naast de mening van Moore en Kommers dat geen betrouwbare gegevens over vermoeidheid te krijgen zijn uit de trekproef, staan meningen van Dalby (W. E. Dalby, Researches on the elastic properties and the plastic extension of metals. Phil. Trans. R. Soc. A. 221, 1920) waarin hij zegt: „It is probable that the limiting range of stress in fatigue has for its positive value the stress equal to the limit of proportionality" en Smith (Journal of the Iron and Steel Institute 1910 II 246 en 1915 I 365) die constateert dat bij spanningswisselingen tussen 0 en een maximum, de grensspanning overeenkomt met de vloeigrens".

Evidence for fatigue limits and its determination, by H. F. Moore and J. M. Jasper, *Engineering* October 24 1929, p. 580.

De microscoop leert dat breuk wordt voorafgegaan door:

1. verschijnen van glijzônes in de kristallen;
2. uitbreiding der glijzônes;
3. ontwikkeling van scheuren, blijkbaar vanuit de glijzônes;
4. uitbreiding en vereniging van deze scheuren tot breuk.

The elastic limit in tension and its influence on the breakdown by fatigue. By J. M. Lessels. *Engineering* Dec. 12 1924, p. 813.

Vermoeiingsgrens = evenredigheidsgrens.

Evenals de proeven van ir M. G. Driessen, proeven op het plastisch knikken van staven, alleen overeenstemming met de plasticiteitsleer vertoonden toen zij genomen werden op normaalgegloeid staal [3] zo gaat ook de uitspraak: „voor zacht staal vermoeiingsgrens = vloeigrens", alleen op voor uitgegloeid materiaal, althans niet voor staal uit de handel dat steeds koud gericht is en soms vooraf gerekt is met een veelvoud van de specifieke vervorming die op de vermoeiingsbank wordt toegepast.

Dat men later aan deze wet is gaan twijfelen, men zie bijv.: Dauerschlagfestigkeit und dynamische Elastizitätsgrenze, Dr Ing. G. Walter, Z.d.V.d.I. 1926, blz. 773, Stress and Strength *Engineering* July 23 1926 blz. 93 proeven van Wilson en prof. Naigh, schrijven wij toe aan het gebruik van materiaal van te grote trekvastheid, waarbij de zuivere vloeiing bij constante spanning σ_s = vloeigrens in een deel der doorsnede, niet opgaat.

Men zal vragen hoe tegenwoordig de opvatting is over verband tussen vermoeiings- en vloeigrens van staal. Er zijn duizenden beproevingsbanken in gebruik; vele laboratoria hebben er tientallen lopen en de nieuwe literatuur is zo omvangrijk dat niemand deze kan volgen. Toch is er aan de hand van boekwerken, die de literatuur uitvoerig behandelen, wel enige conclusie uit te trekken.

Cazaud en Persoz [4] geven voor staalsoorten tot een vloeigrens van meer dan 40 kg/mm² vermoeidheidsgrenzen van weinig minder dan hetzelfde bedrag, al komen er uitersten bij voor $\frac{\text{vermoeiingsgrens } (f)}{\text{vloeigrens } (E)} = 0.7$ tot 1.32. In het algemeen is f iets kleiner dan E; wanneer de vloeigrens E niet uit de trekproef doch uit een buigproef was bepaald, dan zou men overeenstemming tussen f en E hebben gevonden. De meeste onderzoekers vonden bij buigproeven de vloeigrens (= elasticiteitsgrens) hoger dan bij trekproeven [5].

Voor zacht uitgegloeid staal kan dus vermoeidheidsgrens = vloeigrens genomen worden [6].

In het belangrijke boek „The fatigue of metals, by H. J. Gough 1926", leest men op blz. 94 als verklaring waarom bij slakinsluitsels of andere microscopische gebreken, die men in elk stuk staal aantreft, geen sterk verlaagde vermoeiingsgrens vindt: „By strainhardening in the region of stress concentration fraction is avoided. The author and his colleague have by studying the microstructure of metals subjected to safe ranges of stress, demonstrated the large plastic strains that can occur without causing fracture".

Tenslotte citeren wij de belangrijke uitspraken op dit punt, voorkomende in „Die Wechselfestigkeit metallischer Werkstoffe, W. Herold 1934".

Blz. 42. Ein jungfraulicher, d.h. noch nicht der Wechselbeanspruching unterworfenes Material wird erst durch die Wechselbeanspruchung in das Gleichgewicht gebracht, *die dadurch erreichte natürliche Elastizitätsgrenze ist mit der Schwingungsfestigkeit identisch* (Bauschinger Effect).

Door dus de vloeigrens te bepalen van materiaal, dat ongeveer tot de vloeigrens een enkele maal in beide richtingen belast is geweest, vindt men tevens de vermoeiingsgrens. Op blz. 48 gaat Herold hierop nader in en vermeldt dat de vermoeiingsgrens gevonden wordt aldus:

"Nach dem Verfahren von Popplewell wird die natürliche Elastizitätsgrenze bestimmt".

„Nach Bairstow bestimmt man ebenfalls die natürliche Elastizitätsgrenze und lässt den Stahl nach der Ueberbeanspruchung zur rascheren Einstellung derselben auf ungefähr 100° an".

Voor uitgegloeid staal kan men de vloeigrens, waar het hier om gaat, stellen op ongeveer de helft van de treksterkte.

Bijlage II

Het horizontale deel in het trekdiagram.

Om misverstand te voorkomen zij nog eens uitdrukkelijk vermeld, dat de afgeleide theoretische „Wöhler-kromme" alleen geldt wanneer het trekdiagram een uitgesproken vloeigebied vertoont, zoals in fig. 5 is aangeduid.

Wij citeren enkele zinnen uit het uitvoerige artikel: „The cold-working of metals, by C. N. Desch, *Engineering* Aug. 12 1949 blz. 161" over „the characteristic step at the yield point" teneinde de opgelegde beperking goed vast te leggen.

Tegenwoordig staat vast dat oscillaties in het trekdiagram tussen hoogste en laatste vloeigrens veroorzaakt worden door het breken van de intergranulaire laagjes.

„Medium carbon steels do not give the step at yield. This is in accordance with the view that the boundary carbide films are responsible, as with higher carbon the carbide is in the pearlite areas, and not as films bordering the grains.

If vanadium or titanium be added, so that carbides are produced which separate as granules instead of as films, the step also disappears. By quenching, and so bringing the carbides into solid solution, and then cooling so as to cause a slow precipitation, even vanadium carbide wil form boundary films, and a step at yield then appears".

„Although this curious behaviour (the step at yield) is especially characteristic of certain types of low-carbon steel, it is not peculiar to them. Certain $\alpha\beta$-brasses, in which the two micrographic constituants are arranged in parallel

lines, have been found to exhibit it, oscillations being seen during a mechanical test as with steel.

Light alloys of aluminium which do not contain magnesium also show the effect. With Duralumin, a click is distinctly audible as each strain band is formed".

„In low-carbon steels it is certainly associated with the rupture of intergranular films. These films must be very thin, and may be overlooked unless the preparation of the surface for the microscope has been good. The excellent photomicrographs of HANEMANN and SCHRADER of a 0,09 per cent, carbon steel, unloaded immediately after yield, show the effect clearly, the thin brittle intercrystalline films of cementite being broken across in many places".

„The intergranular films may be very thin. Jay pointed out that 0.0002 per cent of carbon in the form of cementite would be enough to provide a continuous molecular film around the grains of a typical soft steel".

Vooral verbrand ijzer, niet voldoend teruggekoold of gekalmeerd staal, bereid volgens THOMAS procédé, staal dat *FeO* als film bevat, staal hetwelk vatbaar is voor veroudering, vertoont de discontinuiteit in het trekdiagram.

Komt de opgenomen Wöhler-kromme overeen met de theoretische dan is daardoor het horizontale vloeigebied in het trekdiagram getypeerd.

Literatuur

[1] Zie: Plasticiteitsleer (1945 AE. E. KLUWER Deventer) Hoofdstuk 1 § 4.

[2] Men zie ook L'Hermite: L'expérience et les théories nouvelles en résistance de matériaux blz. 97 en volgende (Flexion).

[3] Knikproeven van constructies van samengestelde doorsnede met geringe slankheid. *De Ingenieur* no 18, blz. A. 160.

[4] La Fatigue des Métaux par R. CAZAUD et L. PERSOZ, 3ième édition 1942 blz. 113 Fig. 96*bis*. Relation entre la limite de Fatigue *f* et la limite apparante d'élasticité E pour les aciers essayés en Flexion rotative.

[5] Plasticiteitsleer 1945 blz. 151 § 5.

[6] Volgens Hütte Zulässige Spannungen für die Maschinenbau: Die Schwingungsfestigkeit nähert sich stark der Elastizitätsgrenze.

Beraadslaging

Ir J. H. PALM: Prof. v. ITERSON neemt, blijkbaar op grond van het feit dat de nominale spanning bij de trekproef van gegloeid zacht staal tijdens het vloeien constant is aan, dat de spanningsverdeling in een gebogen staaf en de plastische deformatie der buitenrand er principieel uit ziet zoals in fig. 6a is weergegeven.

Deze tegenwoordig vrij algemeen aanvaarde opvatting kan echter niet juist zijn al leidt toepassing in constructieberekeningen blijkbaar veelal tot goede resultaten. In feite geeft de trekkromme (fig. 7) tijdens het vloeien op de onderste vloeigrens de gemiddelde spanning weer die heerst in de heterogene vloeizone tussen het gebied dat nog slechts volkomen elastisch is vervormd (punt A fig. 7, zone A fig. 8) en het gebied waarin de plastische rek reeds tot stilstand is gekomen (punt B fig. 7 zone B fig. 8) 1.2). Het vloeien komt tot stand doordat een blokkeringseffect door locaal hoge spanningen in de vloeizone wordt uitgeschakeld. Plaatselijk valt hierdoor de spanning terug tot een waarde tussen *E* en *B*; niet tot *E* daar de gelijktijdig intredende versteviging weer voor een verhoging van de spanning zorgt. Het statische resultaat is de spanning σ_o. Na de spanningsverlaging door het deblokkeren heeft dus tijdens het vloeien wel degelijk versteviging op fundamenteel dezelfde wijze als bij andere metalen plaats. Daar bij het elastisch buigen de

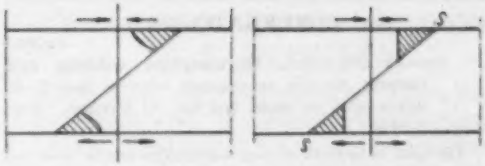


Fig. 6a. Fig. 6b.

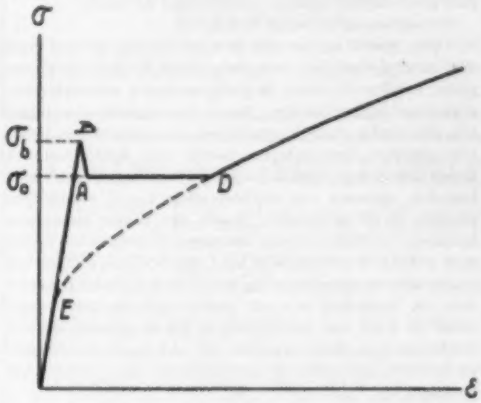


Fig. 7.

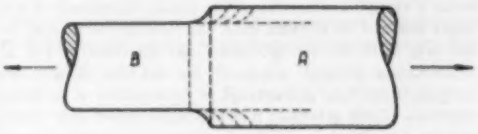


Fig. 8.

spanningsverdeling volgens een gradiënt *SS'* (fig. 6a) verloopt, begint de plastische deformatie in de buitenzones. Globaal genomen moet dan aanvankelijk, juist na het bereiken der vloeispanning, een spanningverdeling ontstaan zoals in fig. 6b is weergegeven. Zelfs indien de plastische deformatie homogeen over de staaflengte verdeeld was, zou een berekening van de spanning en plastische deformatie practisch nog niet mogelijk zijn. Hier komt nu echter nog bij, als noodzakelijke consequentie van het deblokkeringsmechanisme d.w.z. van de daarmee bevonden spanningsverlaging, dat het vloeien altijd heterogeen is (dit is trouwens ook bij andere metalen door de anisotropie der kristallen en daarmee verbonden ongelijkmatige spanningsverdeling in zekere mate het geval) waardoor het berekeningsprobleem nog aanzienlijk moeilijker wordt.

Zonder te willen bestrijden dat prof. ITERSON's theorie tot quantitatief juiste resultaten leidt, moet dit in wezen toch op een toeval berusten.

BOEKENNIEUWS

621.791.5

STUART PLUMLEY. **Oxyacetylene welding and cutting.** Herzien en opnieuw bewerkt door T. B. JEFFERSON. 4e druk. 356 blz. A4 formaat. Prijs *f* 29.60.

Dit boek is bedoeld als een schriftelijke cursus voor hen die zich willen bekwamen op het gebied van de autogene metaalbewerking. Het geeft in 22 hoofdstukken een duidelijk overzicht van het autogeen lassen, solderen en snijden. Een groot aantal figuren verduidelijkt de tekst.

Achtereenvolgens wordt behandeld:
de vlam; gereed maken van de lasuitrusting; gassen; branders en drukregelaars; acetyleen ontwikkelaars; lassen van plaat; snijden van staal en gietijzer; lassen en snijden van pijpen met kleine diameter; lassen van pijpleidingen; pijpen van dikwandig staal; hardsolderen van gietstukken; lassen van gietijzer; hardsolderen; lassen van lichte metalen, lassen van monel, nikkel, koper en koperlegeringen; loodbranden; oplassen van slijtbestendige lagen; verschillend laswerk in de werkplaats; lassen van tanks; lassen van ketels en vuurkisten; lassen van zagen. In het laatste hoofdstuk worden de economische kant van het lassen en de administratie en kostenbepaling in een laswerkplaats bekeken. Aan elk hoofdstuk zijn een aantal opgaven toegevoegd, zodat de lezer kan controleren of hij de behandelde stof heeft begrepen. Deze opgaven zijn niet steeds van theoretische aard, ook wordt de vervaardiging van proefstukken verlangd.

Zoals uit het voorafgaande blijkt, wordt de leerling eerst met de te gebruiken apparatuur en gassen vertrouwd gemaakt, vervolgens wordt hem geleerd hoe in de praktijk het werk moet worden uitgevoerd. Voor de kennis van de metalen is slechts een zeer beperkte plaats ingeruimd en dat blijkt ook niet de sterkste kant van de schrijver te zijn. In het oog moet worden gehouden dat dit boek geheel de Amerikaanse praktijk weergeeft, die wel eens afwijkt van hetgeen in ons land gebruikelijk is. Zo worden b.v. de drukregelaars steeds getekend met een regelschroef naar voren gericht, terwijl het in ons land gebruikelijk is deze schroef zo te plaatsen dat hij nooit op degeen, die de regelaar bedient, gericht is. Niettegenstaande de verschillen in werkwijze, waarmee rekening moet worden gehouden, kan dit boek beschouwd worden als een belangrijk werk op het gebied van de autogene metaalbewerking en kan het als nuttige handleiding dienen voor hen, die zich op dit gebied willen bekwamen. Het boek, dat uitgegeven is door Mc. Graw Hill Book Co., is zeer goed verzorgd.

Dr ir H. G. GEERLINGS.

BONDSNIEUWS

Kring Verf, Rubber, Asfalt en andere plastische materialen

De Kring Verf, enz. houdt op Woensdag 28 Juni a.s. een bijeenkomst te Utrecht in restaurant „Esplanade", Lucas Bolwerk, om 14.30 uur.

Onderwerp waaraan deze bijeenkomst gewijd is:

Beproeving van materialen op tropische invloeden.

De sprekers zijn:

14.30: Dr ir H. A. LENIGER (Instituut T.N.O., Den Haag) over: *De methoden van beproeving van materialen op bestendigheid onder klimatische invloeden.*

15.30: F. M. JACOBS (Scheikundige Philite Fabrieken, N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken) over:
Ervaringen met beproeving van materialen onder klimatische invloeden.

Na de lezingen is er gelegenheid tot discussie.

Aan de leden van de Kring Verf, Rubber, Asfalt en andere plastische materialen zal een convocatie gezonden worden.

Introducties zullen door het secretariaat op aanvraag gaarne worden verstrekt.

Oproep voor het Gemengde Analystexamen, Diploma E

Aanmeldingen voor het in hoofde vermelde examen kunnen tot 31 Juli a.s. geschieden bij het Secretariaat der Centrale Commissie voor het Analystexamen, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage. Het examen zal zo mogelijk omstreeks October plaats vinden.

De aangiften moeten geschieden op formulieren, welke op aanvraag — voor 8 Juli a.s. — worden toegezonden en die zo volledig mogelijk moeten worden ingevuld en vergezeld gaan van:

1. het bewijs, dat men het Algemeen Analystexamen, eerste gedeelte, of het Materiaalanalystexamen, eerste gedeelte[1]) met gunstig gevolg heeft afgelegd of het bewijs, dat men van een of beide dezer examens is vrijgesteld. In dit laatste geval dient het geboortebewijs of extract uit het bevolkingsregister te worden bijgevoegd.
2. opgave van de rubrieken en groepen, waarin men geëxamineerd wenst te worden. Hierbij dienen lijsten gevoegd te worden van de verrichte analyses en bepalingen, voor zover deze betrekking hebben op de opgegeven rubrieken en groepen, elke lijst gewaarmerkt door degenen, die het dagelijkse en onmiddellijke toezicht op de candidaat hebben uitgeoefend; van iedere analyse of bepaling moet zijn aangegeven of zij een enkele maal, enige malen of vele malen zelfstandig door de candidaat is uitgevoerd. De keuze der rubrieken en groepen moet geschieden uit de laatst verschenen examenprogramma's[2]).
3. een als onder 2. gewaarmerkte opgave omtrent de tijd (ten minste 2 jaar) gedurende welke men *geregeld* in een voor het doel geschikt laboratorium heeft gewerkt.
4. Storting of overschrijving van *f* 30,— op postrekening 173900 van de Centrale Commissie voor het Analystexamen van de Ned. Chem. Vereniging te 's-Gravenhage. Op het girostrookje vermelde men de naam van het examen. (IIE). *Andere wijze van betalen is niet toegestaan.*

N.B. Alleen stukken, waarbij het bewijs van storting of overschrijving is gevoegd, worden in behandeling genomen.

Het Bureau der Centrale Commissie behoudt zich het recht voor om aanmeldingen, die te laat binnenkomen of niet aan de eisen voldoen, terzijde te leggen, zodat de desbetreffende candidaten niet worden opgeroepen.

Onvoldoend gefrankeerde stukken worden geweigerd.

In verband met de mogelijkheid van verloren gaan of in het ongerede raken van stukken is het zeer gewenst van getuigschriften afschriften te zenden, die dan „voor copie conform" door een der opleiders moeten zijn getekend.

[1]) Met dit laatste getuigschrift kan men alleen volstaan, indien men in niet meer dan 1 rubriek van het chemische analystexamen (II A) examen doet.

[2]) Deze programma's worden toegezonden na ontvangst van *f* 0.35 voor elk der programma's op postrekening 173900 van de Centrale Commissie voor het Analystexamen te 's-Gravenhage. Op het girostrookje is te vermelden: Examenprogramma Analyst en(of) Materiaalanalyst.

Men zij er hierbij aan herinnerd, dat het Aanvullend Materiaal-analystexamen is vervallen en dat een gedeelte van de stof van dat examen is ingedeeld bij de theorie van het tweede deel.

Inhoud MATERIALENKENNIS 6: De theoretische vermoeiingskromme, door prof. dr ir F. K. TH. VAN ITERSON. — Boekennieuws: STUART PLUMLEY. Oxyacetylene welding and cutting. Herzien en opnieuw bewerkt door T. B. JEFFERSON, door dr ir H. G. GEERLINGS. — Bondsnieuws.

Op de tekenkamer van een scheepswerf in de buurt van Parijs komt binnen enkele maanden een plaats vrij voor een

SCHEEPSBOUWKUNDIG INGENIEUR OF M.T.S.-er

Brieven onder nr. 757 aan de uitgever van dit blad.

SMIT SLIKKERVEER

zoekt voor zijn **Apparaten-afdeling** een

Electrotechnisch Ingenieur

met constructieve aanleg. Leeftijd bij voorkeur niet boven 35 jaar.
Eigenhandig geschreven sollicitaties te richten aan de Directie.

Groot Bedrijf op het Gebied der Levensmiddelenindustrie vraagt een

CHEMISCH INGENIEUR

en een

WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR

leeftijd omstreeks 30 jaar, ongehuwd.

Candidaten met enige jaren ervaring in industriële bedrijven genieten voorkeur. Zij moeten zonder voorbehoud bereid zijn in het buitenland hun functie te vervullen.

Sollicitaties met uitvoerige levensbeschrijving en pasfoto worden vóór 10 Juli a.s. ingewacht onder letters W H M bij Nijgh & Van Ditmar, Advertentiebureau, Rotterdam.

Bij het Provinciaal Waterleidingbedrijf van Noordholland te Bloemendaal kunnen worden geplaatst:

A. EEN HOOFDINGENIEUR

bij voorkeur met ruime ervaring in de utiliteitsbouw e.d., als hoofd van de afdeling Uitvoering Werken;

B. EEN HOOFDINGENIEUR

(wegens vertrek van de tegenwoordige functionaris) in hoofdzaak belast met de winning, reiniging en verdeling van het water en het beheer over de werkplaatsen;

C. EEN JONG INGENIEUR

als algemeen assistent van het hoofd der afdeling Distributie, waaronder ressorteren de districtsdienst van acht districten in Noordholland en de inkoop van materialen;

D. EEN JONG INGENIEUR

als algemeen assistent van de onder A bedoelde functionaris.

Bezoldiging:

A — *f* 7.440 — *f* 9.240,
B — *f* 6.840 — *f* 8.640 of *f* 7.440 — *f* 9.240,
C en D *f* 5.280 — *f* 6.480 of *f* 6.000 — *f* 7.440.

Standplaatsaftrek 2 %; kindertoelage *f* 150 — *f* 240; Toeslag 5 %.

Eigenhandig geschreven sollicitaties, met uitvoerige inlichtingen omtrent opleiding en practijk en een recente pasfoto, worden binnen veertien dagen na het verschijnen van deze advertentie ingewacht bij de directie, Essenlaan 10, Bloemendaal. — Persoonlijke aanmelding slechts na oproep.

LICHTDRUK- EN FOTOCOPIEER-INRICHTING

D. F. OOSTERS

ROTTERDAM - GROENENDAAL 39 - TELEF. 26801

VERZORGT ALLE SOORTEN LICHTDRUKWERK. OPDRACHTEN EVENTUEEL IN EEN DAG GEREED

N.V. Aannemings Maatschappij v.h. L. van Drunen & Zn., Kruisbroedershof No. 11 te 's-Hertogenbosch, vraagt:

CIVIEL INGENIEUR

met ruime practische ervaring op het gebied van grondwater- en wegenbouw.
Schriftelijke sollicitaties met volledige inlichtingen te richten aan bovenstaand adres.

REISCLUB voor INTELLECTUELEN

Ondergetekenden hebben opgericht een reisclub voor Intellectuelen, welke deze zomer een aantal groepsreizen per autocar organiseert en wel:

10 dagen Vogezen, vertrekdata: 10/7, 7/8, 4/9.
Prijs *f* 275.— (zakgeld max. *f* 125.—).
11 dagen Franse Alpen, vertrekdata: 10/7, 7/8, 4/9.
Prijs *f* 317.50 (zakgeld max. *f* 100.—).
13 dagen Rivièra, vertrekdata: 24/7, 21/8, 18/9.
Prijs *f* 382,50 (zakgeld max. *f* 60.—).
13 dagen Oostenrijk, vertrekdata 24/7, 21/8, 18/9.
Prijs *f* 327.50 (Visum Oostenrijk en Duitsland resp. *f* 13.50 en *f* 8.25. Zakgeld max. *f* 100.—).

Het programma dezer reizen is met zorg samengesteld en het wordt U gaarne gratis toegezonden. Deelname is beperkt tot Academici, Notarissen, Cand. Notarissen, Officieren, Burgemeesters, Hoofdambtenaren, Accountants (Niva) en daarmee gelijkgestelden.
Dr. D. M. Hoogland, Rijksstraatweg, **Breukelen.**
Ir. M. H. Hagenouw, Laan van Poot 338, **'s-Gravenhage.**

AANNEMINGSBEDRIJF OOSTERWIJK N.V.

ROTTERDAM
's-GRAVENWEG
TEL.: 24381-24406

Belangrijke gespecialiseerde Belgische Maatschappij in bouw van Electro-apparaten voor zware industrie en electrische installaties zoekt in de eerste plaats voor zijn studiebureel en verder voor zijn verkoopdienst in Holland

Electrotechnisch ingenieur

de Franse en Nederlandse taal volledig beheersend. Plaats met grote toekomst. Sollicitaties onder no. 736 aan de uitgever van dit blad.

Blijdenstein & Co. N.V., Spinnerij, Weverij en Ververij, Postbus 34, Enschede, zoekt voor spoedige indiensttreding

BEDRIJFSINGENIEUR,

die belast zal worden met de technische leiding van haar twee fabrieken.
Diploma Werktuigbouw Delft of Zürich gewenst, maar niet vereist, daarnaast is electrotechnische kennis noodzakelijk.
Leeftijd 32 tot 45 jaar. Salaris overeenkomstig de gevraagde functie en eigen ervaring.
Candidaten moeten bereid zijn zich eventueel te onderwerpen aan een psycho-technisch onderzoek.
Eigenhandig geschreven sollicitaties met volledige opgave van levensloop en verlangd salaris en voorzien van twee foto's (van voren en opzij) te richten vóór 10 Juli aan de Directie van Blijdenstein & Co. N.V.

A. de Jong T.H. N.V. te Rotterdam vraagt een

Electrotechnisch Ingenieur

en een

Werktuigkundig Ingenieur

voor de verkoop. Onnodig te solliciteren indien niet reeds in dergelijke positie werkzaam geweest. Levenspositie.

GEMEENTE NIJMEGEN

Bij de Afdeling Openbare Werken van de Dienst van Publieke Werken en Volkshuisvesting kan worden geplaatst een

CIVIEL-INGENIEUR

Benoeming geschiedt voorlopig op arbeids-overeenkomst in de rang van adjunct-ingenieur voor pas afgestudeerde; eventueel in de rang van ingenieur of ingenieur 1e kl.

Salarisregeling, behoudens hogere goedkeuring:

adj. ingenieur:	f 4.320,— — f 5.400,—,
ingenieur:	f 5.040,— — f 6.480,—,
ingenieur 1e kl.:	f 6.060,— — f 7.500,—.

exclusief 5 % verhoging.

Sollicitaties op zegel vóór 16 Juli a.s. in te zenden aan de Chef der afdeling Personeelszaken, gemeentehuis Nijmegen.

LASTECHNICUM Lancee

GEBRUIKT U

MESSER

LAS- EN SNIJBRANDERS

?

Wij leveren:

alle onderdelen hiervoor, complete las- en snijbranders, volgens DIT systeem, alsmede Gas- en Zuurstofmondstukken voor

MESSER SNIJMACHINES

Eigen reparatie-inrichting | *Vraagt ons offerte!!*

LASTECHNICUM H. LANCEE & Co.

TELEFOON 24039 ARNHEM (Zuid)

Voor Havenwerken **Bos & Kalis**

METAALWARENFABRIEK IN HET WESTEN DES LANDS

zoekt voor spoedige indiensttreding een

DIRECTEUR

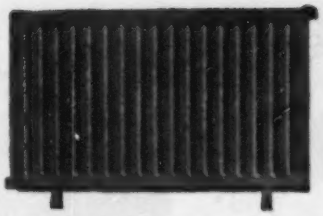
Opleiding: Werktuigbouwkundige of technologie Delft ofwel een hieraan gelijkwaardige opleiding. Vereist: ruime fabriekservaring, commercieel inzicht, organisatievermogen en capaciteiten, die een goede personeelsleiding waarborgen. Salaris f 12.000.- tot f 15.000.- per jaar met pensioenregeling. Leeftijd 30 tot 45 jaar. Moderne woning beschikbaar. Candidaten zullen eventueel worden uitgenodigd voor een psychologisch onderzoek op 11 Juli 1950 door de NEDERLANDSCHE STICHTING VOOR PSYCHOTECHNIEK, Wittevrouwenkade 6, Utrecht.

Eigenh. (niet met balpoint) geschr. br. met vol. inlichtingen over opl. en practijk, onder vermelding van leeftijd en vergezeld van twee recente passfoto's (van voren en opzij) aan Adv. Bur. ALTA, Utrecht, vóór 24 Juni a.s. in linkerkoverh. van br. en envel., en op de foto's: no. L 7370, naam en adres.

COCOSMATTEN-WEEFSTOELEN, KETTINGBOOM-STAANDERS, KLOPMOLENS, OVERHAALMACHINES. REPARATIE EN REVISIE TEXTIELMACHINES

Machinefabriek J. A. F. van Wees

Van Hogendorpstraat 92 — TILBURG — Telefoon 4572



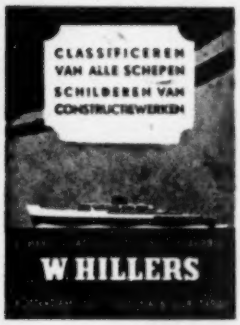
„DURA"

Staalplaatradiatoren Paneel- en Ledenmodel

Fabrikant:

M. DUINTJER & ZN. N.V.

WILDERVANK



Boiler scaler

Survey
Degassing
Boiler cleaning
Cementing
Cleaning from rust
Painting etc.

Office:
Clemensstraat 52
ROTTERDAM - ZUID
Telephone 71521—67227

Modern
Furnished Business
Specialized Staff
First-class References

Alle soorten
Grind en Zand

tevens puin en koolasch met scheepsladingen van elke grootte levert:

Gebr. van Nieuwpoort

GOUDA - TELEFOON 3002

door geheel ons land

LADEN EN LOSSEN

natuurlijk met

NEAL's

MOBIELE

MOBILE NEAL CRANE

Thans uit voorraad leverbaar

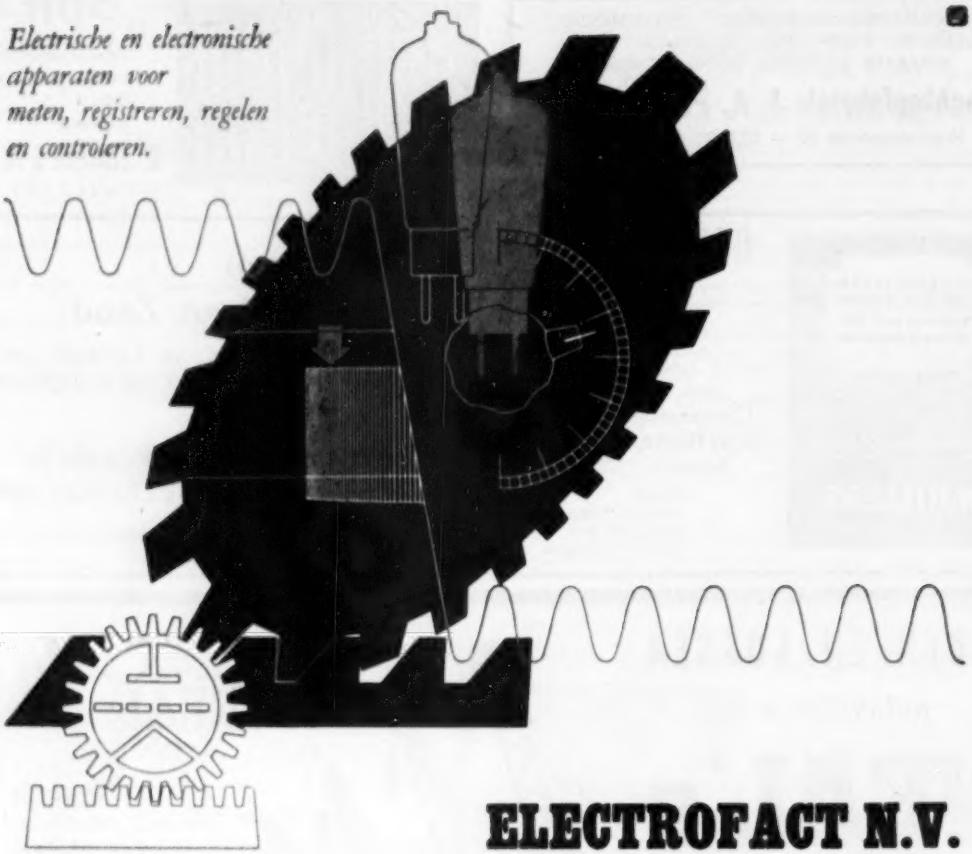
IMPORTEURS:

WESTERKADE 10

WYNMALEN & HAUSMANN N.V. - ROTTERDAM

TEL. 21234 - 3 LIJNEN

Electrische en electronische apparaten voor meten, registreren, regelen en controleren.



ELECTROFACT N.V.

Kleine Wittenburgerstraat 94
Amsterdam-Centrum
Telefoon 56470-56985

ELECTROFACT

DENHA staaldraadkabel

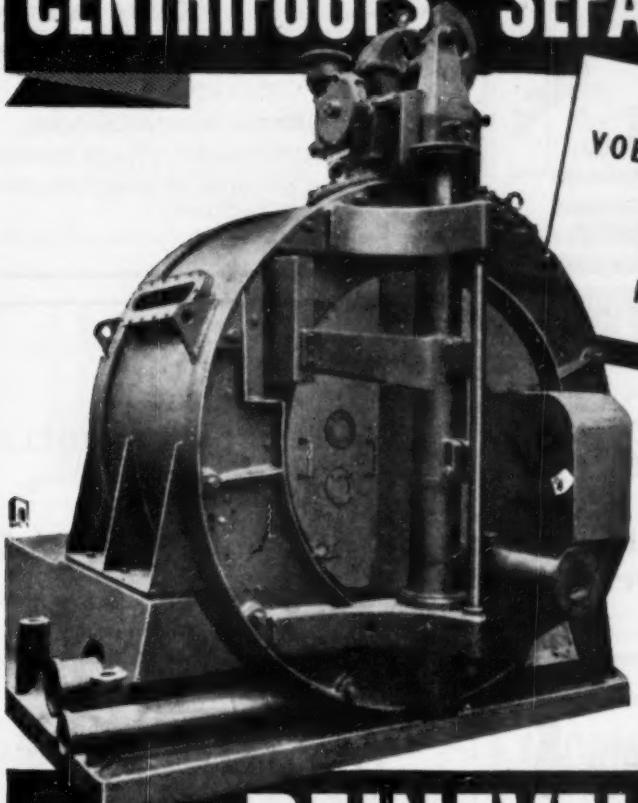
N.V. STAALDRAADKABEL- EN HERCULESTOUW FABRIEK v.h.

J. C. DEN HAAN

GORINCHEM HOLLAND

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

CENTRIFUGES en SEPARATOREN



VOOR DE VOEDINGSMIDDELEN- EN CHEMISCHE INDUSTRIE

N.V. MACHINE-FABRIEK **REINEVELD** DELFT DEN HAAG

REEF'S

AANNEMING- EN HANDEL-MAATSCHAPPIJ n.v.

WEGEN-, GROND- en WATERWERKEN

OLDENZAAL
Telefoon 387
Steenstraat 71

VOORBURG
Telefoon 778724
Park Leeuwenstein 1

GEBROEDERS PRAKKE N.V.

te EIBERGEN
TEL. 370
(K 5454)

Fabrikanten van:

alle soorten
- lederen drijfriemen
- lederen pakkingen
- naai- en bindriemen
- massief rond lederen snaar

vervaardigd van prima leder uit eigen looierijen.

„Prefereer Prakke's Producten"

N.V. Machinefabriek v/h A. de Weger

GOUDA - BOGEN 27

Telefoon 3266 Kengetal K 1820

- AUTOMATISCHE FLESSENVULMACHINES
- KOELPERSINSTALLATIES VOOR DE ZEEPINDUSTRIE
- REVISIE VAN KLEINE NORMAALSPOOR- EN SMALSPOORLOCOMOTIEVEN

FABRIEK VOOR VERVAARDIGING
VAN APPARATEN

KOELING
LUCHTBEHANDELING

C.V. Koeltechnisch Bureau

GEBR. GOEDHART

SPANGESEKADE 14—15 — ROTTERDAM-WEST
TELEFOON 34738—52397 (K 1800)

KROMHOUT MOTOREN FABRIEK D. GOEDKOOP Jr. N.V. AMSTERDAM

FILIAAL TE ROTTERDAM: AELBRECHTSKADE 55 c—57 c.

„HAENCO" N.V. UTRECHT

Croeselaan 77

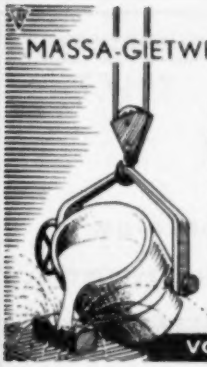
Telefoon 10 863 - Buiten kantoortijd 13 766

Wij fabriceren:

ZILVERDRAAD
SMELT-ZEKERINGEN
EN SOLDEREN
MASSA-ARTIKELEN
IN ALLE METALEN

Gestampt - Gedraaid - Gefreesd - Gegoten - Geforceerd

MASSA-GIETWERK · HANDVORMWERK

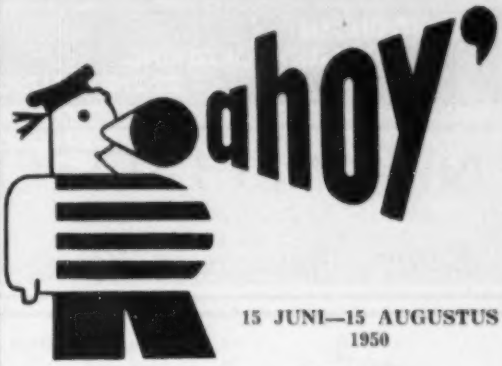


N.V.
ERVEN W. ten CATE
IJZERGIETERIJ
NEEDE

TELEFOON 396

VOOR ALLE INDUSTRIEEN

ROTTERDAM-



15 JUNI—15 AUGUSTUS
1950

STELCON BEDRIJFSVLOEREN

Bezoekt in het hoofdgebouw de stand van

N.V. BETONFABRIEK „DE METEOOR"
DE STEEG (HOLLAND)

Ons kantoor te Rotterdam wordt voor de duur van de tentoonstelling verplaatst naar onze stand op „Rotterdam Ahoy" (Telef. K 1800—22799).

p

Electro-Motoren

Een groep uit onze voorraad in de fabriek te Charleroi

Motoren met sleepringanker 220/380 druipwaterdicht:

1500 o/m		1000 o/m		750 o/m	
61 stuks	38 pk	17 st.	25 pk	4 st.	35,5 pk
66 „	52 „	10 „	35,5 „	4 „	43,5 „
40 „	72 „	23 „	52 „	16 „	61 „
28 „	91 „	10 „	64 „	6 „	79 „
8 „	125 „	11 „	89 „	6 „	112 „
6 „	166 „	16 „	116 „	5 „	143 „

Kortsluitankermotoren 380/660 druipwaterdicht:

3000 o/m		1500 o/m		1000 o/m	
4 stuks	49 pk	16 stuks	38 pk	8 st.	25 pk
8 „	64 „	11 „	52 „	8 „	38,5 „
3 „	88 „	5 „	72 „	3 „	53 „
2 „	111 „	2 „	91 „	3 „	64 „
1 „	140 „	3 „	112 „	6 „	79 „
		2 „	157 „	2 „	116 „
		2 „	204 „	3 „	140 „

Ook andere grote electro-motoren in voorraad!

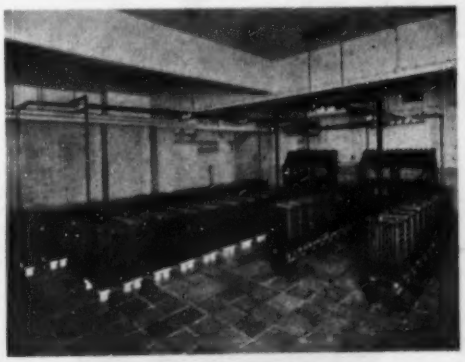
Geen moeilijkheden met de invoervergunning

Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi

N.V. ING. BUREAU FROWUN & CO. APELDOORN TEL. 6141
v/h Van Ernst & Stokkentreeft

ACCUMULATOREN FABRIEK VARTA N.V.

AMSTERDAM-C. - SPUISTRAAT 46 - TEL. 45787

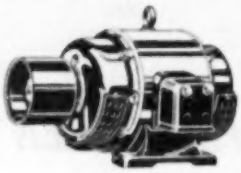


STATIONNAIRE BATTERIJEN
OPGESTELD IN EEN
INTERLOCALE TELEFOONCENTRALE
IN ONS LAND
NADERE INLICHTINGEN OP AANVRAAG

H. J. TJADEN & ZONEN C.V. - HAARLEM
TELEFOON K 2500—15376 NA 18 UUR 23083
GRONDBORINGEN
WATERVOORZIENING
BRONBEMALING

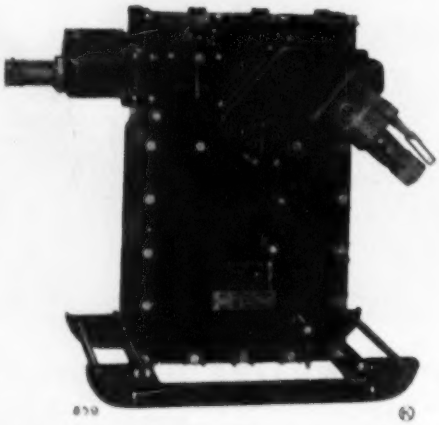
Lichtdrukken
CENTRALE LICHTDRUKINRICHTING
Hartenstraat 26 – Amsterdam – Telefoon 45132

N.V. V/H H. TROOST PERNIS bij ROTTERDAM
TELEFOON ROTTERDAM 71606
Bouw-, Gewapend Beton- en Waterbouwkundige Werken


Uit voorraad magazijn Leiden leverbaar:
SEM
motoren
tot 15 PK, in diverse uitvoeringen.
Grotere vermogens uit voorraad af fabriek.
TECHNISCH BUREAU ELECTRA
OUDE VARKENSMARKT 8, LEIDEN TEL. 24352.

N.V. **NED. KOPER-METAAL INDUSTRIE**
DELFT

KOPER
ALUMINIUM
ROESTVRIJSTAAL
APPARATENBOUW

ONTPLOFFINGSVEILIG
SCHAKELMATERIAAL

ODINK & KOENDERINK N.V.
HAAKSBERGEN

N.V. HOLLANDIA
STAALBOUW • KRIMPEN a.d. IJSSEL

STAALBOUW

KLEINERE CONSTRUCTIES,
APPARATEN ENZ.

M.C.B.R. Fa. FRANK ROOVERS, MAASTRICHT

HET BEDRIJF MET REPUTATIE

Machinefabriek & Constructiewerkplaats

Fa. G. W. KLUMPERT & Co.

KANAALSTRAAT 15 — TEL. 4028—4029 — HENGELO

Dragline-bakken

ROTTERDAM TEL. 26508

Van Vreeswijk

Voor Verwarming

DEN HAAG TEL. 779489

Mechanica Machinefabriek

Wassenaarstr. 22 - Delft - Tel. 975 1123

Precisie
draaiwerk
fraiswerk
schaafwerk
Harden

Ir. en uitwendig slijpen • Seriewerk • Lichte constructie

NIJMEEGSE METAALINDUSTRIE N.V. i.o.

THIJMSTRAAT 139 — Tel. 21295 (K 8800) — NIJMEGEN

Stoomketel-revisie.
Pijpleidingen.
Montage.
Constructie-werken.

Degelijke uitvoering verzekerd

Grotere betrouwbaarheid

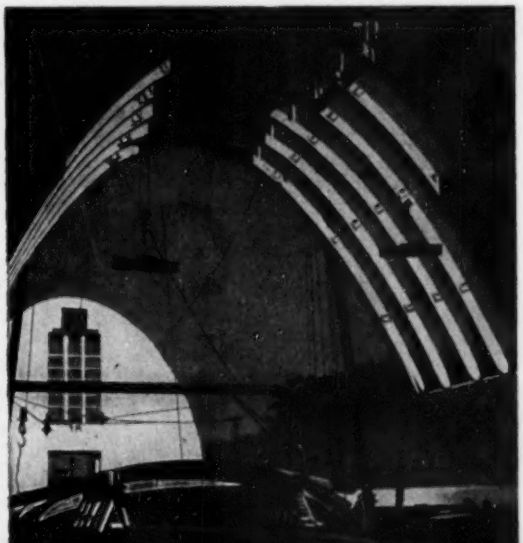
Sneller vervoer, zuiniger brandstofverbruik met een

CROSSLEY

direct omkeerbare compressorloze scheepsdieselmotor

Leverbaar in vermogen tot 1500 p.k.

INDUMIJ



De tweede Zoutloods der N.V. Mekog te IJmuiden werd in samenwerking met het Bouwbureau der N.V. Hoogovens berekend en gebouwd door:

VAN HATTUM & BLANKEVOORT

BEVERWIJK HAARLEM

BETONCONSTRUCTIES OP IEDER GEBIED

HYDROSTATISCHE

WATERPEILMETERS

met

hoog- en laag-water-signalering

—

voor stoomketels stoomaccu's e.d.

—

ook registrerend

GEHEEL NEDERLANDS FABRIKAAT

INSTRUMENTENFABRIEK

C. VAN ESSEN & Co.

DELFT

v. ESSEN DELFT

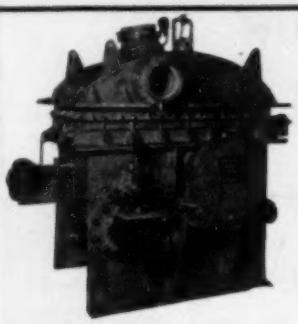
ALTA Stalen

RAMEN
DEUREN
FRONTEN

Zandstralen
is een eerste vereiste

Metalliseren
brengt Uw onderhoudskostenrekening omlaag

Constructie en Machinefabriek ALTA N.V.
Buckhorstlaan 301 - Den Haag



Oliver Filters voor het ontparaffineren van olie

Dorr
classificeer-, meng- en indikapparaten

Oliver
trommel- en schijvenfilters en Sweetland drukfilters

worden overal ter wereld gebruikt in ertsverwerkingsinstallaties, loog- en wasinstallaties, olieraffinaderijen en voor de fabricage van cement, kalkmelk, suiker, papier, kunstmest en vele andere stoffen.

Ook voor:
Rioolwaterzuivering
en waterbehandeling leveren wij speciale apparaten en ontwerpen complete installaties.

DORRCO

DORR-OLIVER N.V.
INGENIEURSBUREAU
HERENGRACHT 478 — AMSTERDAM-C.

N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE GROFSMEDERIJ-LEIDEN

P.J. ROKKER & CO
METALEN
SCHIEKADE 108 - ROTTERDAM - TEL. 82825 (3 LIJNEN)

WIJ SPECIALISEREN SINDS 25 JAAR IN

ROODKOPER - GEELKOPER
ALUMINIUM
ALUMINIUM LEGERINGEN
NIKKEL ZILVER

IN
STAVEN, PROFIELEN, DRAAD, BUIZEN, BLADEN, STRIPPEN.

GROTE GESORTEERDE VOORRADEN IN ROTTERDAM EN LONDEN

IMPORT- EN EXPORTKANTOREN
LONDEN - BRUSSEL - JOHANNESBURG (Z.AFR.) - SALISBURY (RHODESIA)
FILIALEN IN KAAPSTAD - DURBAN - PORT ELIZABETH

Als het er op aan komt!

TEVEMA KLEPVEREN

Amsterdam-C. Keizersgr. 802 Tel. 45865-37861-36345

Kon. Mij. „De Schelde"

N.V.
Scheepswerf, Machinefabriek en Constructie werkplaatsen te Vlissingen
Opgericht 1875

WIJ LEVEREN OOK:

UITLAATGASSENKETELS

Metalen
Ramen – Deuren –
Tourniquets –
Geperste kozijnen –
Wanden – Pulen – Vitrines – Kasten
En vele andere metaalconstructies

Rotterdamsche Plaatwerk Industrie
PIEKSTRAAT 20 ROTTERDAM TEL. 71881

N.V. **Hensen**
Rotterdam

alle soorten Kranen

STOOMKETELS

IN- EN VERKOOP
van
Lancashire, Cornwall, Vlampijp- en Waterpijp-ketels en Drukvaten
*
Alle typen uit voorraad leverbaar

Ingenieurs Bureau S.K.S.

Hermskerkstraat 14 te Delft, Telefoon no. 2977 - Wilhelminalaan 28 te Purmerend, Telefoon no. 143 - Floris Versterstraat 52, Arnhem